ФИЗИОЛОГИЯ СПОРТА:

медико-биологические основы подготовки юных хоккеистов

Учебное пособие

спорт

SHOUT
SHARE
IT

Annotation

Настоящее учебное пособие раскрывает понятие о функциональном состоянии и физической работоспособности юных хоккеистов, дает методическую основу их определения с учетом возраста и специфики профессиональной подготовки в различные периоды учебно-тренировочного процесса.

Предназначена для тренеров и врачей детских и юношеских хоккейных команд, а также для специалистов по спортивной физиологии и медицине.

- Л. В. Михно, А. Н. Поликарпочкин, И. В. Левшин, С. М. Ашкинази, Д. Г. Елистратов
  -
  - Предисловие
  - Введение
  - Глава 1
  - Глава 2
  - Глава 3. Физиологические основы адаптации юных хоккеистов к физическим нагрузкам
  - Глава 4
  - Глава 5
  - Глава 6
  - Глава 7
  - Заключение
  - Литература

Л. В. Михно, А. Н. Поликарпочкин, И. В. Левшин, С. М. Ашкинази, Д. Г. Елистратов
Физиология спорта. Медико-биологические основы подготовки юных хоккеистов

Национальный государственный университет физической культуры, спорта и здоровья им. П.Ф. Лесгафта, г. Санкт-Петербург

Высшая школа тренеров по хоккею

Рецензенты:
Мясников А. А. – профессор, доктор медицинских наук;

Самсонова А. В. – профессор, доктор педагогических наук

Предисловие

Задачи, стоящие перед теорий и практикой физического воспитания и обучения, требуют от медико-биологических наук раскрытия особенностей формирования организма юных спортсменов с учетом возраста, пола, закономерностей и механизмов адаптации к мышечной деятельности. Формирование различных органов и систем, двигательных качеств и навыков, их совершенствование в процессе физического воспитания может быть успешным при условии научно обоснованного применения различных средств и методов повышения тренированности, а также при необходимости интенсификации или снижения мышечных нагрузок. При этом следует учитывать возрастно-половые и индивидуальные особенности юных хоккеистов, резервные возможности их организма на разных этапах онтогенеза. Знание тренерами таких закономерностей оградит практику физического воспитания от применения как недостаточных, так и чрезмерных мышечных нагрузок, опасных для здоровья детей.

Система подготовки хоккеистов в нашей стране складывалась годами и, несомненно, дает свои результаты. Российские спортсмены успешно выступают на международных матчах, активно приглашаются в зарубежные хоккейные клубы. Однако при всех успехах российских хоккеистов приходится признать, что порой эти достижения даются очень большой ценой. Одна из главных проблем современного российского хоккея – отсутствие четкой системы мониторинга функционального состояния и работоспособности молодых спортсменов – будущего российского хоккея – на различных этапах учебно-тренировочного и соревновательного процессов, а также малоэффективные методики отбора перспективных спортсменов в юном возрасте. В какой-то степени это обусловлено недостатком квалифицированных тренерских кадров.

Высшая школа тренеров могла бы решить проблему подготовки кадров для ДЮСШ, но не каждый тренер имеет возможность пройти обучение в этом учебном заведении, да и возможности школ небезграничны. В результате процесс обучения юных хоккеистов зачастую оказывается в руках тренеров, имеющих недостаточную специальную подготовку, составляющих планы учебно-тренировочного процесса на основе собственного игрового опыта или эмпирически, на основе своей интуиции. Это приводит к тому, что юные спортсмены получают неадекватные их возрасту и физическому состоянию нагрузки, к появлению

травм, развитию патологии костно-суставной системы, позвоночника, сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Планы учебно-тренировочного процесса либо отсутствуют, либо составляются без учета физиологических особенностей спортсменов. Тренеры, не руководствуясь научными методами проведения тренировок и оценки функционального состояния юных спортсменов, нередко отчисляют из команды перспективных игроков, основываясь лишь на своих, не всегда верных выводах. Обычная для наших спортивных школ статистика такова: при наборе детей в возрасте 5–6 лет в команде может быть до 50 человек, к возрасту 12 лет остаются около 20, в команде 16-летних – 12–15 юных спортсменов, а в команду мастеров переходят от силы 1–2 человека. Как правило, это происходит из-за неправильной оценки тренерами потенциала спортсменов и отсутствия полноценного медицинского обеспечения учебно-тренировочного процесса. Одним из аспектов отсутствия учета индивидуального развития юных хоккеистов является применение неадекватных физических нагрузок, что приводит к ухудшению профессиональных показателей спортсмена и его отчислению из команды. При построении плана учебно-тренировочного процесса с учетом индивидуальных особенностей и мониторинга функциональных показателей в течение тренировочного сезона можно было бы избежать перетренированности и ухудшения показателей. Это позволило бы оптимизировать нагрузки, уделить больше внимания тем моментам в развитии спортсмена, которые потребовали особого внимания, и улучшить результаты, а вместе с тем и уменьшить отсев, сохранив перспективных ребят в команде.

Зарубежный опыт работы с хоккеистами (Канада, США) интересен тем, что там во многих штатах хоккей входит в обязательную программу физического воспитания общеобразовательных школ. Количество детей, играющих в хоккей, значительно больше как в количественном, так и в процентом отношении, что позволяет тренерам отбирать перспективных спортсменов из большего числа детей. Поскольку образование является платным, и родители платят деньги за обучение своих детей, тренеры понимают всю ответственность, возложенную на них за здоровье юных хоккеистов, и работают над повышением своей квалификации. В результате растет качество учебно-тренировочного процесса, количество детей с расстройствами здоровья вследствие неадекватных нагрузок минимально, отсев из команды происходит не по причине ухудшения показателей из-за недо– или перетренированности, а исключительно по причине отсутствия способностей конкретного

ребенка к данному виду спорта.

Научные принципы физического воспитания юных спортсменов базируются на физических закономерностях роста и совершенствования человека на разных этапах его индивидуального развития, что крайне важно понимать тренерам. Им также необходимы знания по возрастным основам психофизиологии спорта с учетом индивидуально-типологических особенностей человека. В процессе физического воспитания следует не только повышать двигательную подготовленность и тренированность, но и формировать необходимые психофизиологические свойства и качества личности, обеспечивающие ее готовность к труду, к активной деятельности в условиях современного мира.

В течение жизни организм человека претерпевает ряд закономерных морфологических, функциональных и биохимических изменений, которые носят неравномерный и неодновременный характер. Периоды ускоренного роста и развития чередуются с этапами замедления и относительной стабилизации. В процессе развития организма одни функции формируются раньше, другие – позднее, однако это не свидетельствует о неполноценности растущего организма. Здоровый организм человека на каждом этапе своего развития является гармонически целым и совершенным. Учет этих положений особенно актуален при физическом воспитании и спортивном совершенствовании детей.

В настоящее время успехов в большом спорте могут достигать лишь спортсмены, у которых высокий уровень физической, технической, тактической, моральной и волевой подготовленности сочетается с адекватным функциональным состоянием и хорошими теоретическими знаниями.

Воспитание интеллектуальных способностей, необходимых в избранном виде спорта, а также приобретение достаточных знаний позволяют юных хоккеистам правильно оценивать социальную значимость спортивной деятельности и определять свое отношение к ней, понимать объективные закономерности спортивной тренировки, осознанно относиться к занятиям, выполнению указаний тренера, проявляя самостоятельность и творчество во время тренировок и соревнований.

С каждым годом требования к уровню интеллекта спортсменов возрастают. Интеллектуальные способности влияют как на учебно-тренировочный процесс, так и на результаты выступлений на соревнованиях. В хоккее это выражается, например, в игровой культуре спортсменов, быстроте выполнения технико-тактических действий, степени концентрации внимания,

скорости восприятия и переработки информации, творческой реализации запланированных тактических комбинаций и др. Поэтому хорошее теоретическое обучение, направленное на развитие интеллекта, следует рассматривать как одну из важнейших составных частей подготовки.

Теоретическая подготовка юных хоккеистов должна включать усвоение системы знаний специализированных учебных и научных дисциплин, сложившихся в сфере избранного вида спорта. Сюда должны входить гуманитарные, естественнонаучные, медико-биологические и психолого-педагогические дисциплины, а также система интеллектуальных умений и навыков, ведущих к формированию убеждений и развитию познавательных способностей в процессе спортивной деятельности.

Ученое пособие, посвященное медико-биологическим особенностям тренировки юных хоккеистов, – первое в своем роде издание. Его содержание соответствует современным требованиям подготовки высококлассных спортсменов. При этом особое внимание уделяется сохранению их здоровья. В связи с тем, что подобное пособие издается впервые, авторы с благодарностью примут все замечания и предложения по его совершенствованию.

Введение

Подготовленность хоккеистов, а следовательно, высокие спортивные результаты в современном хоккее – понятие интегральное, предусматривающее органическое единство и оптимальное соотношение физической, технической, тактической, волевой и теоретической подготовленности. Фундаментом системы формирования хоккеистов высшей квалификации является эффективная подготовка резервов в детско-юношеском спорте. Тренировочная деятельность формирует адаптацию организма к выполнению интенсивных физических нагрузок, совершенствует физическую подготовленность и улучшает здоровье юных хоккеистов. При этом физическая подготовка представляет собой основу, на которой складывается мастерство хоккеиста. Физическая подготовка решает важнейшие задачи:

• улучшение здоровья и расширение резервных возможностей организма спортсмена;

• развитие основных физических качеств по отдельности (скорость, выносливость, сила, координация, ловкость и гибкость) и их органическое единство, отвечающее специфике хоккея.

Состояние оптимальной работоспособности у спортсменов характеризуется достижением ими «спортивной формы». Во время этого этапа возможны относительно кратковременные ее улучшения и формирование «пика спортивной формы». Также возможны периоды ухудшения функционального состояния и физической работоспособности спортсменов и образование «функциональной ямы». Следует отметить, что интенсивный тренировочный процесс может ухудшать функциональное состояние и здоровье хоккеистов и приводить к переутомлению и перетренированности.

При этом важнейшей задачей, стоящей перед тренером и врачом команды, является своевременная объективная оценка функционального состояния, здоровья и уровня работоспособности, диагностика преморбидных состояний и осуществление, при необходимости, профилактики существенных спадов работоспособности и образования «функциональных ям» у спортсменов в разные периоды тренировочно-соревновательного периода. Подобная деятельность способствует и облегчает точное построение тренировочного и соревновательного процессов и позволяет избегать неадекватных физических нагрузок, а также дает основание для прогнозирования достижения хоккеистом «пика спортивной

формы» или формирования у него «функциональной ямы». Особенно актуальной является подготовка юных хоккеистов, поскольку организм в детском и юношеском возрасте продолжает формироваться, и чрезмерные физические и психические нагрузки могут изменить этот естественный процесс.

Такой подход позволит проводить не только комплекс лечебно-профилактических мероприятий, но также эффективно и количественно поддерживать функциональное состояние и работоспособность, а значит, и здоровье юных хоккеистов.

Глава 1
Понятие о функциональном состоянии и работоспособности спортсменов ситуационного вида деятельности на примере хоккеистов

Термин *«**функциональное состояние**»* является важнейшим понятием в современной науке о человеке и особенно широко используется в общей и спортивной физиологии, психофизиологии и других областях знаний о человеке. При этом дается оценка деятельности отдельных систем организма человека, таких как дыхание, кровообращение, центральная нервная, пищеварительная, или его «функционального состояния» в целом.

Функциональное состояние большинство специалистов определяют как совокупность наличных характеристик физиологических и психофизиологических процессов, во многом определяющих уровень активности функциональных систем организма, особенности жизнедеятельности, работоспособность и поведение человека. Следует отметить, что функциональные состояния – это прежде всего физиологические состояния организма и его систем. Любое состояние является функциональным, т. е. отражает уровень функционирования организма в целом или отдельных его систем, а также само выполняет функции адаптации к данным условиям существования.

Термин «*состояние»* служит характеристикой объекта реальности в определенный момент времени и является своеобразной фиксацией параметров объекта. Понятие «состояние» как общенаучная категория применительно к человеческому организму означает совокупность происходящих в нем процессов, а также степень развития и целостности структур организма. Сущность нормального жизнепроявления состоит в том, чтобы путем тонких, точных и адекватных физиологических реакций организма на внешние и внутренние раздражители поддерживать уравновешенность как между отдельными частями, так и всем организмом в целом и окружающими условиями.

Термин «состояние», обусловливающий поведение человека, представляет собой системное понятие. Это прежде всего совокупность трех составляющих:

1) внутренняя среда организма;
2) внешняя среда, в том числе и социальная;
3) факторы деятельности.

Следует заметить, что термин «функциональное состояние» можно признать как наиболее абстрактную категорию, а физиологи привыкли к употреблению конкретных терминов, которые имеют точную структурно-функциональную проекцию на организм. К сожалению, также возникают сложности с пониманием сути этого термина при переводе его на английский и другие языки мира. В большей мере такая ситуация складывается в спортивной физиологии и медицине, когда специалисты в области спорта, характеризуя функциональное состояние спортсмена, чаще используют термин «кондиция» или «статус». По сути эти воззрения в данном случае становятся синонимами.

В спорте функциональное состояние спортсмена является важнейшим критерием, позволяющим ему достичь или не достичь максимальных спортивных результатов. Оптимизация функционального состояния атлетов достигается за счет применения системы кондиционной подготовки. Последняя предполагает формирование у спортсменов оптимального соотношения энергетической и пластической (структурной) составляющей адаптации организма к выполнению максимальных физических нагрузок (рис. 1). Е.Р. Яхонтов предлагает рассматривать тренировку, направленную на повышение уровня функционального состояния (кондиции) спортсменов, в виде построения пирамиды или восхождения по ступеням пирамиды.

Функциональному состоянию соответствуют пять групп основных компонентов. В первую группу входят энергетические компоненты реализуемой деятельности, а именно функции, обеспечивающие требуемый уровень энергоснабжения. Вторую группу составляют сенсорные компоненты деятельности, которые характеризуют наличные возможности приема и первичной переработки получаемой информации. Третья группа включает в себя информационные компоненты, обеспечивающие дальнейшую обработку поступившей информации и принятие решений на ее основе. Четвертая группа содержит эффекторные компоненты деятельности, ответственные за реализацию принятых решений в поведенческих актах. В пятую группу объединяют активационные компоненты деятельности, обусловливающие направленность и степень выраженности последней (Медведев В.И., 1983).

Рис. 1. Пирамида кондиционной подготовки

В качестве основных элементарных структур или звеньев функционального состояния выступают функции и процессы разных уровней: физиологического, психологического и поведенческого. На физиологическом уровне особое место занимают структуры, обеспечивающие двигательный и вегетативный компоненты состояния. На психическом – состояние описывается характеристиками основных психических процессов, а для поведенческого ведущими являются количественные и качественные показатели деятельности и особенности ее реализации. Функциональное состояние формируется благодаря совместному функционированию указанных звеньев, поэтому конкретные проявления деятельности отдельных элементарных структур всегда взаимообусловлены.

Таким образом, понятие «функциональное состояние» является одной из наиболее интегральных характеристик организма человека, его здоровья, резервных возможностей и характеризует успешность функционирования систем организма, выступая в качестве важнейшего фактора, обусловливающего успешность и продуктивность деятельности в области спорта, познании, общении, что в существенной мере определяет качество его специфической деятельности. Правильное употребление понятия «функциональное состояние» в практике очень важно, потому что на определенных этапах деятельности тактика и стратегия поведения должна базироваться на совершенно разных принципах. Определяя функциональное

состояние, исследователь формирует наиболее вероятный прогноз достижения спортивных результатов.

Другим не менее важным термином, используемым в физиологии спорта, является термин «*работоспособность спортсмена*». Спортивная работоспособность – одна из важнейших составляющих спортивного успеха. Это качество является также определяющим во многих видах производственной деятельности, необходимым в повседневной жизни, тренируемым и косвенно отражающим состояние физического развития и здоровья человека.

Физическая работоспособность – это категория, характеризующая возможности человека к выполнению конкретной деятельности. К основным компонентам комплексной характеристики физической работоспособности следует отнести: состояние здоровья, функциональное, физическое и психическое состояние организма и характер энергопродукции. Под физической работоспособностью специалисты понимают способность человека выполнять в заданных параметрах и конкретных условиях профессиональную деятельность, сопровождающуюся обратимыми в сроки регламентированного отдыха функциональными изменениями в организме. Работоспособность следует оценивать по критериям профессиональной деятельности и состоянию функций организма, другими словами, с помощью «прямых» и «косвенных» ее показателей.

Производительность труда спортсменов чаще всего определяется временем выполнения отдельных физических упражнений; надежность характеризуется вероятностью их безошибочного исполнения, а точностью работы следует считать степень отклонения от заданных параметров спортивного упражнения, т. е. от их модальных характеристик. Интегральной составляющей надежности и точности деятельности спортсменов являются их ошибочные действия. Ошибкой считается всякое допускаемое спортсменом во время тренировок или соревнований несоответствующее предусмотренным требованиям действие или невыполнение такового.

Адаптируя приведенное выше определение работоспособности к практике спорта, следует указать, что прямые показатели у спортсменов позволяют оценивать их спортивную деятельность как с количественной (метры, секунды, килограммы, очки и т. д.), так и с качественной (надежность и точность выполнения конкретных физических упражнений) стороны. С этой точки зрения все методики исследования прямых показателей работоспособности подразделяются на

количественные, качественные и комбинированные. С помощью комбинированных методик исследования можно оценивать как производительность, так и надежность и точность спортивной деятельности.

В зависимости от сложности (законченности) алгоритма профессиональной деятельности методики исследования прямых показателей работоспособности делят на элементарные, операционные и интегральные. С помощью *элементарных методик* производится оценка одного, но предельно простого элемента упражнения. Применяемые для этой цели методики позволяют довольно просто учитывать и оценивать незначительное число факторов, определяющих выполнение данного элемента работы. Особенностью этих методик является то, что они позволяют оценивать количественно приемы выполнения какого-то элемента упражнения, но не характеризуют качество спортивной деятельности в целом. Операционные методики позволяют оценивать уже комплекс элементарных действий. Они могут более полно характеризовать работоспособность спортсменов и дают возможность исследовать не только количественную, но и качественную ее сторону. Интегральные методики дают возможность оценивать законченный алгоритм спортивной деятельности. Эти методики учитывают эффективность выполнения определенных упражнений и такие взаимосвязи спортсменов, как коллективные действия. Кроме того, в интегральных методиках полностью отражаются и те мотивы, которые определяют деятельность спортсменов в реальных условиях тренировок и соревнований.

К косвенным критериям работоспособности относят различные клинико-физиологические, биохимические и психофизиологические показатели, характеризующие изменения функций организма в процессе работы. Другими словами, косвенные показатели представляют собой реакции организма на определенную нагрузку и указывают на то, какой физиологической ценой для человека обходится эта работа, т. е. чем, например, организм спортсмена расплачивается за достигнутые секунды, метры, килограммы и т. д. Помимо этого установлено, что косвенные показатели работоспособности в процессе труда ухудшаются существенно раньше, чем прямые критерии. Это дает основание использовать различные физиологические методики для прогнозирования работоспособности человека, а также для выяснения механизмов адаптации в конкретной профессиональной деятельности, оценке развития утомления и анализа других функциональных состояний организма.

Применение значительного количества косвенных показателей для более полной оценки функционального состояния организма приводит нередко к противоречивым результатам: в одно и то же время одни константы могут свидетельствовать о снижении работоспособности, другие – как бы о ее повышении, третьи – не обнаруживать никаких изменений. Это объясняется главным образом тем, что работоспособность во многом зависит не только от состояния функций организма, но и от ряда других факторов (характер и условия труда, мотивация, режим отдыха, питания и т. д.). Кроме того, сдвиги функций организма бывают в разной степени выражены в физиологических системах, обеспечивающих данную конкретную деятельность, и в тех, которые в этой деятельности почти не участвуют.

Таким образом, работоспособность спортсменов оценивается с помощью прямых и косвенных ее показателей. Прямыми показателями в спорте являются: метры, километры, секунды, минуты, килограммы, очки и т. д. Косвенные критерии представлены параметрами клинико-физиологических, психофизиологических, биохимических, иммунологических и других констант, которые свидетельствуют о том, какой биологической «ценой» для организма обходятся прямые показатели.

Косвенные показатели имеют ряд преимуществ. В частности, они изменяются раньше, чем прямые, по ним можно судить о развитии адаптации, утомления, восстановления и других функциональных состояний; они позволяют прогнозировать дальнейший уровень работоспособности.

При оценке работоспособности и функционального состояния человека необходимо также учитывать его субъективное состояние (усталость), являющееся довольно информативным показателем. Ощущая усталость, человек снижает темп работы или вовсе ее прекращает. Этим самым предотвращается функциональное истощение различных органов и систем и обеспечивается возможность быстрого восстановления организма человека. А.А. Ухтомский считал ощущение усталости одним из наиболее чувствительных показателей снижения работоспособности и развития утомления.

Обобщенные данные по оценке прямых и косвенных показателей работоспособности человека с учетом его субъективного и функционального состояний представлены в таблице 1. Располагая такими данными и сопоставляя их с фактически наблюдаемыми сдвигами у человека в период любой его деятельности, можно с достаточной достоверностью судить о

динамике работоспособности, утомления и переутомления и при необходимости рекомендовать проведение соответствующих оздоровительных мероприятий.

С позиции обшей теории адаптации работоспособность следует рассматривать как динамический процесс взаимосвязи и взаимодействия организма и факторов среды. В динамике спортивной работоспособности выделяются предстартовые состояния и разминка, врабатывание, устойчивое (истинное и условное) состояние, утомление и восстановление.

Таблица 1

Стадии физической работоспособности (Солодков А.С., 1995)

Периоды работоспособности	Субъективное состояние	Клинико-физиологические показатели	Психо-физиологические показатели	Профессиональная работоспособность	Функциональное состояние организма
Врабатывание	Улучшается	Улучшаются	Улучшаются	Улучшается	Нормальное состояние (утомление)
Стабильная работоспособность	Хорошее	Устойчивость показателей	Устойчивость показателей	Сохраняется на стабильном уровне	Нормальное состояние (утомление)
Неустойчивая работоспособность	Ухудшается	Разнонаправленные сдвиги вегетативных функций	Разно-направленные сдвиги показателей	Незначительное снижение	Переходное состояние (хроническое утомление)
Прогрессирующее снижение работоспособности	Постоянное ощущение усталости, не проходящее после дополни-тельного отдыха	Однонаправленное ухудшение всех показателей	Однонаправлен-ное ухудшение показателей	Выраженное снижение, появление грубых ошибок	Патологическое состояние (переутомление)

При правильно построенном тренировочном процессе в организме развивается состояние тренированности, в основе которого лежат механизмы срочной и долговременной адаптации к физическим нагрузкам. Физиологическая сущность тренированности – это такой уровень функционального состояния организма, который характеризуется совершенствованием механизмов регуляции, увеличением физиологических резервов и готовностью к их мобилизации, что выражается в его повышенной устойчивости к длительным и интенсивным физическим нагрузкам и высокой работоспособности.

Во время рационально построенных тренировочных нагрузок возможности организма не только восстанавливаются до исходных констант, но и закрепляются на новом уровне, обеспечивая повышение и расширение функциональных резервов организма (состояние суперкомпенсации). Биологический смысл этого феномена огромен. Повторные нагрузки, приводящие к суперкомпенсации, обеспечивают повышение рабочих возможностей организма. В этом и состоит основной эффект

систематических тренировок.

С физиологической точки зрения тренированность представляет собой уровень функционального состояния организма, возникающего в процессе систематических тренировок и характеризующегося повышением функциональных резервов и готовностью к их мобилизации, что проявляется увеличением работоспособности человека. При этом в организме на основе механизма саморегуляции за счет обратных биологических связей совершенствуются функциональные возможности органов и систем и их энергетическое обеспечение. Другими словами, тренированность спортсмена характеризуется уровнем его специальной физической работоспособности, прогнозировать которую можно показателями физиологических функций как в состоянии относительного покоя, так и при дозированных физических нагрузках, о чем сказано выше.

При адаптации спортсменов в процессе тренировок ведущими являются повторность и возрастание физических нагрузок, что за счет обратных биологических связей позволяет совершенствовать функциональные возможности органов и систем и их энергетическое обеспечение на основе механизма саморегуляции. С этих позиций тренировка сводится к активизации механизмов адаптации, включению физиологических резервов, благодаря которым организм человека легче и быстрее приспосабливается к повышенным нагрузкам, совершенствуя свои физические, физиологические и психические качества, повышая состояние тренированности.

Развившееся в процессе тренировки состояние тренированности по своим физиологическим механизмам и морфофункциональной сути соответствует стадии адаптированности организма к физическим нагрузкам.

Адаптация организма к физическим нагрузкам заключается в мобилизации и использовании его функциональных резервов, в совершенствовании имеющихся физиологических механизмов регуляции. Никаких новых функциональных явлений и механизмов в процессе адаптации не наблюдается, просто уже имеющиеся начинают работать совершеннее, интенсивнее и экономичнее. В основе адаптации к физическим нагрузкам лежат нервно-гуморальные механизмы, включающиеся в деятельность и совершенствующиеся при работе двигательных единиц (мышц и мышечных групп). При адаптации спортсменов происходит усиление деятельности ряда функциональных систем за счет мобилизации и использования их резервов, а системообразующим фактором при этом является приспособительный полезный результат – выполнение поставленной задачи, т. е. конечный

спортивный результат.

Физиологические факторы при долговременной адаптации обязательно сопровождаются следующими процессами: а) перестройкой регуляторных механизмов, б) мобилизацией и использованием физиологических резервов организма, в) формированием специальной функциональной системы адаптации к конкретной трудовой (спортивной) деятельности человека. По сути дела, эти три физиологические реакции являются главными и основными составляющими процесса адаптации, а общебиологическая закономерность таких адаптивных перестроек относится к любой деятельности человека.

Функциональная система, ответственная за адаптацию к физическим нагрузкам, включает в себя три звена: афферентное, центральное регуляторное и эффекторное (Солодков А.С., 1988).

Приспособительные изменения в здоровом организме бывают двух видов: изменения в привычной зоне колебаний факторов среды, когда функциональная система функционирует в обычном составе; изменения при действии чрезмерных факторов с включением в систему дополнительных элементов и механизмов. Первая группа изменений является обычными физиологическими реакциями и не сопровождается существенными функциональными перестройками в организме, которые, как правило, не выходят за пределы физиологической нормы. Вторая группа отличается значительным напряжением регуляторных механизмов, использованием физиологических резервов и формированием функциональной системы адаптации, в связи с чем их называют адаптационными сдвигами.

Адаптивные перестройки – динамический процесс, поэтому в динамике адаптационных изменений у спортсменов целесообразно выделять четыре стадии (предадаптации, адаптированности, дизадаптации и реадаптации), каждой из которых присущи свои функционально-структурные изменения и регуляторно-энергетические механизмы. Естественно, основными, имеющими принципиальное значение в спорте, следует считать две первые стадии. Применительно к общей схеме адаптации такие стадии, очевидно, свойственны людям в процессе приспособления к любым условиям деятельности.

Высокий уровень тренированности в состоянии относительного покоя характеризуется функциональными и структурными изменениями, которые отражают нарастающую экономичность физиологических функций, повышение потенциальных возможностей организма к выполнению тренировочных и соревновательных нагрузок. В конечном итоге

существо проблемы тренированности сводится к вопросу о механизмах ее развития и о преимуществах тренированного организма перед нетренированным. Эти преимущества характеризуются четырьмя основными свойствами (Солодков А.С., 1988). Тренированный организм:

во-первых, может выполнять физические нагрузки такой продолжительности или интенсивности, которые не под силу нетренированному;

во-вторых, отмечается более экономным функционированием различных органов и систем в покое, при умеренных физических нагрузках и способностью достигать при максимальных нагрузках такого уровня их деятельности, который недоступен для нетренированного организма;

в-третьих, способен более совершенно осуществлять управление двигательной деятельностью, быстрее и полнее мобилизовать и эффективнее использовать свои резервные возможности;

в-четвертых, может продолжать работу при более глубоких изменениях гомеостаза и характеризуется более высокими функциональными резервами и эффективными восстановительными процессами.

Состояние спортсмена в период его высшей специальной тренированности называется *спортивной формой.* Основными физиологическими предпосылками достижения спортивной формы является повышение общего уровня функциональных возможностей организма и целесообразные морфологические перестройки. Оптимальную функциональную готовность отдельные органы и системы организма достигают не всегда одновременно. Физическая работоспособность в своем развитии может опережать техническую и тактическую подготовленность, или наоборот.

Спортивная форма в хоккее достигается в результате больших тренировочных нагрузок на протяжении 5–6 месяцев, поэтому ее пик не может поддерживаться более 3 месяцев, но в течение года он может возникать неоднократно. Тренеры, как правило, планируют проведение соревнований на пике спортивной формы, что иногда приводит к ее резкому снижению, которое обозначается «функциональной ямой».

Двигательная активность спортсменов ситуационного характера деятельности, и в частности хоккеистов, протекает в сложных условиях, когда необходимо в короткий промежуток времени совершать максимальные ускорения, оперативно принимать решения, преодолевать силы, противодействующие выполнению задания (противодействие соперника), совершать

мышечную работу максимальной интенсивности в течение относительно короткого времени, проявляя взрывную силу. Длительная работа в режиме переменной мощности предъявляет высокие требования к функциональному состоянию как регулирующих, так и транспортных систем организма, моторной составляющей действий спортсменов ситуационных видов спорта.

Важнейшими качествами, характеризующими способность хоккеистов к эффективной и качественной адаптации к физическим нагрузкам в ходе учебно-тренировочного процесса, являются следующие три группы параметров:

1. Уровень развития силовых качеств сочетается с тренировкой анаэробной и аэробной производительности, включающих в себя характеристики вегетативных систем (сердечно-сосудистой, дыхательной, тканевого дыхания), обеспечивающих эффективность обменных процессов.

2. Характеристики работы нервной системы и динамики ее функциональных состояний (возбуждение, торможение).

3. Психические, физические и соматические характеристики. С учетом обобщенной модели личности профессионально действующего спортсмена может быть построен вариант концептуальной модели, связывающей процесс обработки получаемой спортсменом информации с основными характеристиками его личности.

В практической деятельности определение уровня физической работоспособности у человека ограничивается применением тестов с максимальными и субмаксимальными мощностями физических нагрузок. В тестах с максимальными мощностями физических нагрузок испытуемый выполняет работу с прогрессивным увеличением ее мощности до отказа. Применение этих тестов имеет и определенные недостатки: пробы небезопасны для испытуемых и потому должны выполняться при обязательном присутствии врача; кроме того, момент произвольного отказа – критерий субъективный и зависит от мотивации и других факторов.

Тесты с субмаксимальной мощностью нагрузок осуществляются с регистрацией физиологических показателей во время работы или после ее окончания. Они технически проще, но их показатели зависят не только от определенной работы, но и от особенностей восстановительных процессов.

Принципиальная особенность этих проб заключается в том, что между мощностью мышечной работы и длительностью ее выполнения имеется обратно пропорциональная зависимость, и с целью определения физической работоспособности для таких случаев построены специальные номограммы. Одним из

распространенных и точных методов является определение физической работоспособности по величине максимального потребления кислорода (МПК). Этот метод высоко оценивает Международная Биологическая Программа, которая рекомендует для оценки физической работоспособности использовать информацию о величине аэробной производительности.

Как известно, величина потребляемого мышцами кислорода эквивалентна производимой ими работе. Следовательно, потребление организмом кислорода возрастает пропорционально мощности выполняемой работы. МПК характеризует собой то предельное количество кислорода, которое может быть использовано организмом в единицу времени.

Аэробная возможность (аэробная мощность) человека определяется прежде всего максимальной для него скоростью потребления кислорода. Чем выше МПК, тем больше (при прочих равных условиях) абсолютная мощность максимальной аэробной нагрузки. МПК зависит от двух функциональных систем: кислород-транспортной системы (органы дыхания, кровь, сердечно-сосудистая система) и системы утилизации кислорода, главным образом – мышечной.

Исследование физической работоспособности спортсмена (особенно высшей квалификации) дает уникальный фактический материал для оценки и анализа функций организма в зоне видовых предельных напряжений. Поэтому можно считать, что лимитирующими факторами работоспособности спортсмена являются индивидуальные пределы использования им структурно-функциональных резервов своих различных органов и систем.

В таблицах 2 и 3 представлены основные сведения по характеристике функциональных резервов и лимитирующих факторов при физической работе разной мощности у представителей циклического вида деятельности. Из материала этих таблиц следует, что основными резервами и лимитирующими факторами являются функциональные возможности ЦНС, нервно-мышечного аппарата, кардиореспираторной системы, метаболические и биоэнергетические процессы.

Таблица 2

Функциональные резервы при физической работе различной мощности

Мощность работы				Авторы
Максимальная	Субмаксимальная	Большая	Умеренная	
Резервы нервно-мышечной системы	Резервы нейро-гуморальной регуляции	Резервы кардио-респираторной системы	Резервы водно-солевого обмена	А.С. Мозжухин, 1979.
Запасы АТФ и КрФ	Аэробно-анаэробный обмен	Аэробный обмен, глюкоза крови	Аэробный обмен, запасы гликогена	Н.А. Степочкина, 1984.
Анаэробный обмен, запасы АТФ и КрФ	Анаэробный обмен, потребление кислорода	Кардиореспираторная система	Резервы энергоресурсов	Н.А. Фомин, 1984
Фосфагенная энергетическая система	Аэробно-анаэробный обмен	Запасы глюкозы и гликогена	Емкость окислительной системы, использование жиров	Я.М. Коц, 1986
Алактатный энергетический резерв	Лактатный энергетический резерв	Резервы аэробно-анаэробного обмена	Резервы окислительного фосфорелирования, использование жиров	В.М. Калинин, 1992
Анаэробные процессы, запасы АТФ и КрФ	Аэробно-анаэробный обмен, буферные системы, резервная щелочность крови	Резервы кардио-респираторной системы, запасы углеводов	Резервы терморегуляции, водно-солевого обмена, использование жиров	А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб, 2001

Таблица 3

Лимитирующие факторы при физической работе различной мощности

Мощность работы				Авторы
Максимальная	Субмаксимальная	Большая	Умеренная	
Продуты анаэробного обмена, функции ЦНС	Аэробно-анаэробный обмен, нарушение обмена углеводов	Накопление продуктов метаболизма, терморегуляция	Истощение углеводов, водно-солевой обмен	В.С. Фарфель, 1975
Нервно-мышечный аппарат, запасы АТФ и КрФ	Сдвиги pH крови, уровень лактата	Кислородный запрос, гликоген мышц	Энергетические запасы, терморегуляция	Н.А. Степочкина, 1984
Продукты анаэробного обмена, ЦНС	Кислородный долг, метаболические сдвиги	Недостаток энергоресурсов, нарушение гомеостаза	Гипогликемия, ухудшение функций вегетативной и эндокринной систем	Н.А. Фомин, 1984
Функции ЦНС, нервно-мышечный аппарат, запасы АТФ и КрФ	Уменьшение энергетических запасов	Мощность гликолитической системы	Запасы углеводов, мощность окислительных процессов	Я.М. Коц, 1986
Функции ЦНС, уровень АТФ и КрФ	Накопление лактата, снижение pH крови	Гипогликемия, снижение функций кардиореспираторной системы	Охранительное торможение в ЦНС, истощение запасов углеводов	А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб, 2001

Изменения работоспособности хоккеистов в годичном цикле могут быть представлены критериями, включающими уровень максимального потребления кислорода, кислородного долга, кислородного запроса, кислотно-основным состоянием, которые дают возможность оценки подготовленности юных спортсменов к достижению планируемого результата.

При мышечной деятельности изменение работоспособности в существенной мере обеспечивается гормональной деятельностью. Гормоны участвуют в регуляции энергетического обмена, регламентируют процессы утомления и восстановления, формируют тренированность, регулируют функции вегетативных систем.

При работе максимальной мощности ввиду ее

кратковременности (10–30 с) главным энергетическим резервом и лимитирующим фактором являются анаэробные субстраты: запас фосфагенов, мышечный гликоген и глюкоза, а также ферменты этих реакций. Поскольку работа максимальной мощности сопряжена в спорте с развитием таких качеств, как сила и быстрота, рационально построенный тренировочный процесс позволяет мобилизовать и расширить резервы и этих физических качеств.

Во время работы субмаксимальной мощности, длящейся от 30 с до 3–5 мин, биологически активные вещества метаболизма в большом количестве поступают в кровь. Действуя на хеморецепторы сосудов и тканей, они рефлекторно вызывают существенное повышение функций сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Еще большему системному повышению артериального тонуса и одновременно увеличению капиллярного кровотока способствуют вазодилататоры гипоксического происхождения. Несмотря на усиленное потребление кислорода, его дефицит за этот период может достигать 20 л и более, тогда как при работе максимальной мощности кислородный долг составляет около 8 л.

Факторами, лимитирующими работу субмаксимальной интенсивности, выступают: резкое снижение pH крови, недостаток кислорода и расход анаэробных ресурсов, невозможность сохранения высокого темпа деятельности двигательной системы и нервно-мышечного аппарата в целом. Соответственно функциональными резервами при работе субмаксимальной мощности являются: буферные системы и резервная щелочность крови – важнейшие факторы, тормозящие нарушение гомеостаза в условиях гипоксии и интенсивного гликолиза; функциональное состояние кардиореспираторной системы. Значимым остается гликолитический вклад в биоэнергетику работающих мышц.

Работа большой мощности продолжается от 3–5 до 2030 мин. Лимитируют продолжительность деятельности в данной зоне снижение уровня глюкозы и накопления лактата в крови, недостаток гликогена в мышцах, дискоординация моторных и вегетативных функций. Ее физиологические резервы схожи с резервами при субмаксимальной работе, но первостепенное значение имеют: поддержание высокого (околопре-дельного) уровня работы кардиореспираторной системы; оптимальное перераспределение крови; резервы воды и механизмы физической терморегуляции. Очевидно резервами такой работы могут быть не только аэробные, но и анаэробные процессы, в том числе и метаболизм жиров.

Физическая работа умеренной мощности имеет наименее четко обозначенные временны е границы – от 20–30 мин и более. Такая длительность объясняет, почему возможно практически полное соответствие запроса потреблению кислорода. Именно при работе такой мощности выходят на оптимальный уровень функционирования системы, обеспечивающие доставку и утилизацию кислорода. Лимитируют работу в данной зоне в связи с большим суммарным расходом энергии 30004000 ккал и более запасы глюкозы и гликогена, развитие гипогликемического состояния с различными функциональными нарушениями органов и систем. Резервами в этом плане служат не только запасы глюкозы и гликогена, но также жиры и процессы глюконеогенеза, интенсивно усиливающиеся при стрессе. К важным условиям длительного обеспечения такой работы относят также резервы воды и солей и эффективность процессов физической теплоотдачи.

Восстановление после выполнения физической нагрузки представляет собой неотъемлемую часть тренировочного процесса не менее важную, чем сама тренировка. Во время мышечной деятельности в организме спортсменов преимущественно происходят катаболические процессы, и реакции расщепления приводят к расходованию энергоресурсов, формированию кислородного долга, накоплению продуктов распада, разбалансированию нейроэндокринной и вегетативной систем. Наблюдаемые изменения выступают в роли пусковых элементов обратной связи, которая после прекращения трудовой деятельности активизирует процессы ассимиляции. Вся совокупность происходящих в этот период физиологических, биохимических и структурных изменений, которые обеспечивают переход организма от рабочего уровня к исходному (дорабочему) состоянию, и объединяется понятием «восстановление» (Солодков А.С., Сологуб Е.Б., 2005).

Восстановительные реакции включаются практически сразу вслед за формированием изменений после начала выполнения физической работы и продолжаются до тех пор, пока присутствуют сдвиги в деятельности систем. В ряде случаев они могут длиться значительный период времени и после завершения выполнения физических нагрузок. Однако с практической точки зрения протекающие процессы восстановления в организме могут быть разделены на три отдельные периода (рис. 2).

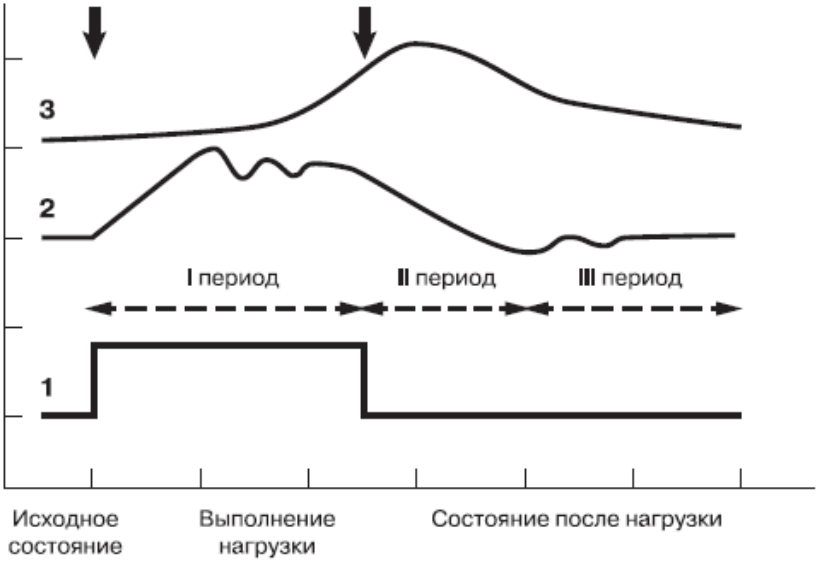


Рис. 2. Динамика процессов в организме во время физической нагрузки и после ее выполнения (пояснения в тексте)

Примечание. Стрелки указывают начало и завершение работы. Цифрами обозначены следующие кривые:

1 – уровень физической нагрузки;

2 – состояние систем, обеспечивающих выполнение физической нагрузки;

3 – состояние восстановительных процессов.

К *первому (рабочему) периоду* относят те восстановительные реакции, которые осуществляются уже в процессе самой мышечной работы (восстановление АТФ, креатинфосфата, переход гликогена в глюкозу и ресинтез глюкозы из продуктов ее распада – глюконеогенез). Рабочее восстановление поддерживает нормальное функциональное состояние организма и допустимые параметры основных гомеостатических констант в процессе выполнения мышечной нагрузки.

Второй (ранний) период восстановления наблюдается непосредственно после окончания работы легкой и средней тяжести в течение нескольких десятков минут и характеризуется восстановлением ряда уже названных показателей, а также нормализацией кислородной задолженности, гликогена, некоторых физиологических, биохимических и психофизиологических констант. Раннее восстановление лимитируется главным образом временем погашения кислородного долга.

Третий (поздний) период восстановления отмечается после длительной напряженной работы, затягивается на несколько

часов и более. В это время нормализуется большинство физиологических и биохимических показателей организма, удаляются продукты обмена веществ, восстанавливаются водно-солевой баланс, гормоны и ферменты.

Протекание восстановительного процесса подчиняется следующим физиологическим закономерностям: они неравномерны, гетерохронны, имеют фазовый характер восстановления работоспособности, избирательны и совершенствуемы в процессе многократного повторения, т. е. тренируемы.

Неравномерность восстановительных процессов впервые была установлена А. Хиллом (1926) при анализе ликвидации кислородной задолженности организма. Автор показал, что сразу после окончания работы восстановление идет быстро, а затем скорость его снижается и наблюдается фаза медленного восстановления. В последующем было показано, что наличие указанных двух фаз восстановления отмечается, как правило, после тяжелой физической работы. После умеренных нагрузок погашение кислородного долга носит однофазный характер, т. е. наблюдается только фаза быстрого восстановления. Факт неравномерного восстановления в дальнейшем был отмечен в динамике показателей сердечно-сосудистой системы, органов дыхания, нервно-мышечного аппарата, картины периферической крови и обмена веществ.

В основе гетерохронности восстановления лежит принцип саморегуляции, свидетельствующий в данном случае о том, что неодновременное протекание различных восстановительных процессов обеспечивает наиболее оптимальную деятельность целостного организма. В частности, многолетний опыт наблюдений за спортсменами показывает, что сразу после окончания физических нагрузок восстанавливаются алактатная фаза кислородного долга и фосфагены. Через несколько минут отмечается нормализация пульса, артериального давления, ударного и минутного объемов крови, скорости кровотока, то есть тех показателей, которые обеспечивают восстановление лактатной фазы кислородного долга. Спустя несколько часов после нагрузок восстанавливаются показатели внешнего дыхания, глюкоза и гликоген. Обмен веществ, периферическая кровь, водно-солевой баланс, ферменты и гормоны восстанавливаются через несколько суток. Таким образом, в различные временные интервалы восстановительного периода функциональное состояние организма неоднозначно. Это следует принимать во внимание, планируя характер нагрузок и реабилитационные мероприятия.

Следующей особенностью после рабочих изменений является фазность восстановления, которая, в частности, выражается в изменении уровня работоспособности. В динамике восстановления работоспособности различают несколько периодов.

Сразу после напряженной работы наблюдается тенденция к восстановлению до исходного уровня, что соответствует фазе пониженной работоспособности. Повторные нагрузки в этот период вырабатывают выносливость.

В дальнейшем восстановление продолжает увеличиваться, наступает сверхвосстановление, соответствующее периоду повышенной работоспособности; повторные нагрузки в эту фазу повышают тренированность. При этом важно подчеркнуть, что вследствие функциональных и структурных перестроек, происходящих в процессе восстановления, функциональные резервы организма расширяются и наступает сверхвосстановление (суперкомпенсация).

Восстановление до исходного уровня соответствует периоду исходной работоспособности; повторные нагрузки в это время мало эффективны и лишь поддерживают состояние тренированности (рис. 3).

Зависимость между физическим утомлением и возрастанием сил известна людям давно. Например, в основу физического воспитания воинов армии А.В. Суворовым был положен принцип: «Утомлять тело свое, чтобы укрепить оное больше».

Различный характер деятельности человека оказывает избирательное влияние на отдельные функции организма, на разные стороны энергетического обмена. Избирательность восстановительных процессов подчиняется этим же закономерностям. Понимание избирательного характера тренировочных и соревновательных нагрузок, а также восстановления позволяет целенаправленно и эффективно управлять двигательным аппаратом, вегетативными функциями и энергетическим обменом. Избирательность восстановительных процессов после тренировочных и соревновательных нагрузок определяется и характером энергообеспечения. После работы преимущественно аэробной направленности восстановительные процессы показателей внешнего дыхания, фазовой структуры сердечного цикла, функциональной устойчивости к гипоксии происходят медленнее, чем после нагрузок анаэробного характера. Такая особенность прослеживается как после отдельных тренировочных занятий, так и после недельных микроциклов.

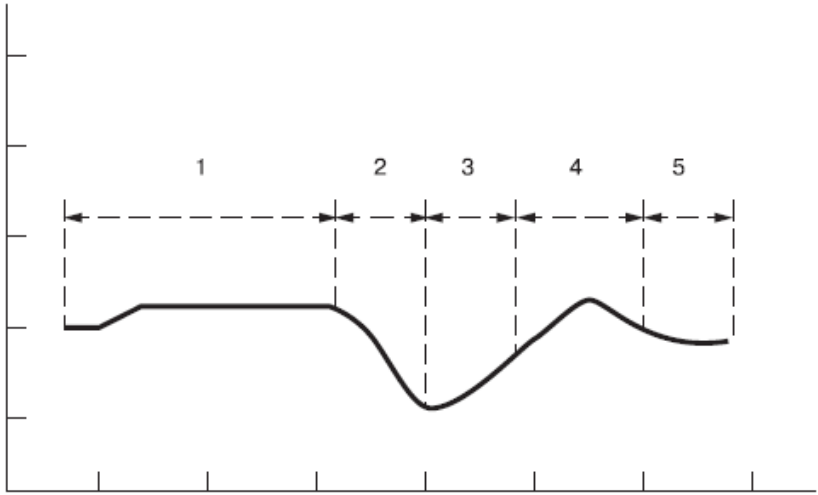


Рис. 3. Уровень работоспособности спортсмена на разных этапах деятельности

Примечание. Цифрами обозначены следующие периоды:

1 – период врабатываемости и оптимальной работоспособности;

2 – понижение работоспособности из-за развивающегося утомления;

3 – восстановление работоспособности;

4 – повышенная работоспособность вследствие суперкомпенсации;

5 – нормальная работоспособность.

Развитие и совершенствование долговременной адаптации во время тренировок к физическим нагрузкам проявляется на разных этапах спортивной деятельности (врабатывание, устойчивая работоспособность), а также и в период восстановления. Восстановительные процессы, происходящие в различных органах и системах, подвержены тренируемости. Другими словами, в ходе развития адаптированности организма к нагрузкам восстановительные процессы улучшаются, повышается их эффективность. У нетренированных лиц восстановительный период удлинен, а фаза сверхвосстановления выражена слабо. У высококвалифицированных спортсменов отмечаются непродолжительный период восстановления и более значительные явления суперкомпенсации.

В конечном итоге все факторы, лимитирующие работоспособность хоккеистов, можно объединить в 4 основные группы:

1) мышечные (локальные);

2) вегетативные (системные);
3) метаболические (организменные);
4) регуляторные.

Следует отметить, что в настоящее время существует множество физиологических методик исследования спортсменов на различных этапах подготовки, с помощью которых объективно оценивается уровень функционирования внутренних органов и систем организма. Наиболее часто применяют: параметры сенсорно-моторных реакций, скорость переключения процессов возбуждения и торможения в головном мозге, внимание, память, мышление и другие психофизиологические методики для оценки регуляторных факторов, регламентирующих работоспособность хоккеистов.

Определение минутного объема крови, анаэробных и аэробных возможностей, максимального потребления кислорода, электрических явлений в мышце сердца, минутного объема дыхания, состава крови необходимо для контроля вегетативных факторов, регламентирующих работоспособность, а скорость протекания обменных процессов характеризует метаболическую составляющую. Электромиография, миотонометрия, динамография и стимуляционные методики оценки функционального состояния мышц позволяют судить о мышечных факторах, которые определяют работоспособность.

Вместе с тем предлагаемые методики исследования требуют длительного протокола исследования, что ограничивает их применение и лишает возможности проводить полноценный контроль уровня функционального состояния и работоспособности в процессе тренировочных занятий. Следовательно имеет смысл отобрать из них наиболее значимые, валидные и простые и, вероятнее всего, интегральные, которые следует использовать в практической деятельности. Понимание избирательного характера тренировочных и соревновательных нагрузок позволяет целенаправленно и эффективно управлять двигательным аппаратом, вегетативными функциями и энергетическим обменом.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте физиологическую характеристику понятия

«функциональное состояние»; назовите факторы, его определяющие.

2. Что понимается под термином «работоспособность»? Назовите факторы, определяющие и лимитирующие работоспособность.

3. Охарактеризуйте понятия «функциональное состояние» и «работоспособность» в хоккее.

Глава 2
Анатомо-физиологические особенности организма юных хоккеистов

Организм детей значительно отличается от организма людей более старшего возраста. Все реакции приспособления к условиям новой среды требуют быстрого развития мозга, особенно его высших отделов. Раньше всего, в первые же годы жизни созревают проекционные зоны коры, позднее всего, вплоть до взрослого состояния – третичные, ассоциативные поля коры (зоны высшего анализа и синтеза). Моторная зона коры в основном сформирована уже к 4 годам, а ассоциативные поля лобной и нижнетеменной области коры по занимаемой территории, толщине и степени дифференцирования клеток к возрасту 7–8 лет созревают лишь на 80 %, особенно отставая в развитии у мальчиков по сравнению с девочками.

Быстрее всего формируются функциональные системы, включающие вертикальные связи между корой и периферическими органами и обеспечивающие жизненно необходимые навыки. Медленнее происходит развитие отростков корковых нейронов и миелинизация нервных волокон в коре, процессы налаживания горизонтальных межцентральных взаимосвязей в коре больших полушарий. В результате этого для первых лет жизни характерна недостаточность межсистемных взаимосвязей в организме.

Электрическая активность мозга отражает разобщенность различных территорий коры и незрелость корковых нейронов, однако к возрасту 10 лет устанавливается основной альфа-ритм – ритм покоя, характерный для взрослого организма.

Активно продолжают развиваться сенсорные системы. Зрительная сенсорная система особенно быстро развивается на протяжении первых 3-х лет жизни, затем ее совершенствование продолжается до 12–14 лет.

У ребенка первых лет жизни плохо развито субъективное чувство времени. Чаще всего он не может правильно отмеривать и воспроизводить заданные интервалы, укладываться во времени при выполнении различных заданий. Сказывается недостаточная синхронизация внутренних процессов в организме и малый опыт сопоставления собственной активности с внешними синхронизаторами (оценкой длительности протекания различных

ситуаций, смены дня и ночи и пр.). С возрастом чувство времени улучшается: так, например, интервал 30 с точно воспроизводят лишь 22 % 6-летних, 39 % 8-летних и 49 % 10-летних детей.

Схема тела формируется у ребенка к 6 годам, а более сложные пространственные представления – к 9-10 годам, что зависит от развития полушарий мозга и совершенствования сенсомоторных функций. Способность к предвидению ситуации у ребенка появляется в 5–6 лет.

В младшем школьном возрасте уже возникают преобладающие влияния коры на подкорковые процессы, усиливаются процессы внутреннего торможения и произвольного внимания, появляется способность к освоению сложных программ деятельности, формируются характерные индивидуально-типологические особенности высшей нервной деятельности ребенка.

В среднем и старшем школьном возрасте значительное развитие отмечается во всех высших структурах ЦНС. Например, в коре больших полушарий общая длина борозд к 10 годам увеличивается в 2 раза, а площадь коры – в 3 раза.

Период с 9 до 12 лет характеризуется резким увеличением взаимосвязей между различными корковыми центрами, главным образом за счет роста отростков нейронов в горизонтальном направлении. Это создает морфофункциональную основу развития интегративных функций мозга, установления межсистемных взаимосвязей. В возрасте 10–12 лет усиливаются тормозные влияния коры на подкорковые структуры. Формируются близкие к взрослому типу корково-подкорковые взаимоотношения с ведущей ролью коры больших полушарий и подчиненной ролью подкорки.

При различных видах деятельности с повышением возраста от 10 до 13 лет регистрируется резкое возрастание пространственной синхронизации потенциалов разных корковых зон, что отражает установление между ними функциональных взаимосвязей. У 13-летних подростков существенно улучшается способность к переработке информации, быстрому принятию решений, отмечается повышение эффективности тактического мышления. Время решения тактических задач у них достоверно сокращается по сравнению с 10-летними. Оно мало изменяется к 16-летнему возрасту, но еще не достигает величин взрослого человека. Помехоустойчивость поведенческих реакций и двигательных навыков достигает взрослого уровня уже к 13 годам. Эта способность имеет большие индивидуальные различия, она контролируется генетически и мало изменяется в процессе тренировки.

Плавное улучшение мозговых процессов у подростков нарушается по мере вступления их в период полового созревания – у девочек в 11–13 лет, у мальчиков в 13–15 лет. Этот период характеризуется ослаблением тормозных влияний коры на нижележащие структуры и «буйством» подкорки, вызывающим сильное возбуждение по всей коре и усиление эмоциональных реакций у подростков. Возрастает активность симпатического отдела нервной системы и концентрация адреналина в крови. Ухудшается кровоснабжение мозга.

Такие изменения ведут к нарушению тонкой мозаики возбужденных и заторможенных участков коры, нарушают координацию движений, ухудшают память и чувство времени. Поведение подростков становится нестабильным, часто немотивированным и агрессивным. В межполушарных отношениях также возникают существенные изменения – временно усиливается роль правого полушария в поведенческих реакциях. У подростка ухудшается деятельность второй сигнальной системы (речевые функции), повышается значимость зрительно-пространственной информации. Отмечаются нарушения высшей нервной деятельности – нарушаются все виды внутреннего торможения, затрудняется образование условных рефлексов, закрепление и переделка динамических стереотипов. Наблюдается расстройство сна.

Снижение контролирующих влияний коры на поведенческие реакции приводит к внушаемости и несамостоятельности ряда подростков, которые легко перенимают вредные привычки. Гормональные и структурные перестройки переходного периода замедляют рост тела в длину, снижают темпы развития силы и выносливости. В среднем школьном возрасте (к 12–14 годам) в основном заканчивается созревание всех сенсорных систем.

Зрительная сенсорная система уже в 10-12-летнем возрасте достигает функциональной зрелости. К этому моменту совершенствуются функции ее коркового представительства, развивается система все более сложных нейронов-детекторов, обеспечивающих высокий уровень зрительного восприятия, обогащаются межцентральные взаимосвязи зрительных центров с другими зонами коры, позволяя интегрировать зрительные впечатления в общую систему регуляции поведения. Глаза становятся соразмерными, т. е. длина зрительной оси глаза теперь соответствует преломляющей силе, и фокусирование лучей происходит непосредственно на сетчатке. Детская дальнозоркость при этом исчезает. У подростка заметно повышается острота зрения, расширяется поле зрения, улучшается бинокулярное зрение, совершенствуется различение

цветовых оттенков. Пропускная способность зрительной сенсорной системы растет с возрастом, уже к 10-11-летнему возрасту соответствуя взрослому уровню (около 2–4 бит/с). У девочек поле зрения и пропускная способность больше, чем у мальчиков, а глазомер выражен хуже. Скорость и четкость зрительных восприятий отражается в показателях критической частоты слияния световых мельканий, когда отдельные световые вспышки начинают восприниматься как сплошной свет. Показатель критической частоты слияния световых мельканий растет с возрастом: в 7–8 лет он составляет 25 Гц, в 9-11 лет -30 Гц, в 12–14 лет – 40 Гц (что соответствует взрослому уровню).

Совершенствование зрительной сенсорной системы позволяет значительно улучшить ориентацию в пространстве, выделение значимой информации из потока внешних сигналов. Это, в свою очередь, повышает точность и координацию движений, расширяет сферу деятельности растущего организма.

Возрастная динамика пропускной способности (бит/с) зрительной сенсорной системы представлена в таблице 4.

Созревание слуховой сенсорной системы (главным образом ее коркового отдела) завершается к 12-13-летнему возрасту. Резко снижаются пороги слышимости звуков, особенно в речевом диапазоне (1000–4000 Гц). Повышение остроты слуха позволяет хорошо дифференцировать звуковые раздражители. Улучшается скорость и точность восприятия речи, развивается музыкальный слух.

Таблица 4

Пропускная способность (бит/с) зрительной сенсорной системы в различном возрасте

Возраст, лет	Девочки	Мальчики
7–8	1.00	1.09
10–11	2.18	2.06
12–13	2.53	2.12
13–14	2.90	2.60
17–18	3.38	2.65
19–22	3.13	2.88

К 11-летнему возрасту повышается точность оценки протяженности звучания различных сигналов и длительности

звуковых интервалов, что имеет важное значение для формирования чувства времени у подростков, а совершенствование в этом возрасте бинаурального слуха улучшает пространственную ориентацию. Вместе с тем у подростков и юношей начинает снижаться восприятие высоких частот, этот процесс продолжается и далее – в зрелом возрасте и по мере старения организма.

Вестибулярная сенсорная система созревает к 14-летнему возрасту. С началом овариально-менструального цикла у девочек 12–13 лет вестибулярная устойчивость приобретает циклический характер, снижаясь в предменструальную и менструальную фазы и улучшаясь в постменструальную и постовуляторную фазы.

В подростковом и юношеском возрасте усиливаются вестибуло-вегетативные реакции симпатического типа, вызывающие повышение частоты сердечных сокращений. В результате вестибулярных нагрузок возникают различные (положительные или отрицательные) эмоциональные реакции, которые необходимо учитывать при работе с детьми, а также замедляется течение субъективного времени, что нарушает оценку временны х интервалов.

Развитие двигательной сенсорной системы происходит непрерывно, значительно усиливаясь в возрасте от 7–8 до 1315 лет, когда достигается оптимальный уровень ее развития. К этому времени в сочетании с кожной афферентацией формируется хорошо развитая комплексная кинестетическая чувствительность. Благодаря четкому восприятию проприоцептивной информации увеличивается способность к управлению не только отдельными мышцами, но даже отдельными двигательными единицами.

Характеризуя газотранспортные системы организма детей и подростков, следует отметить, что количество крови в организме ребенка в процентах к массе тела уменьшается от периода новорожденности к возрасту 10–16 лет в 2 раза, но еще превышает конечные значения.

С 12-летнего возраста кроветворение происходит только в губчатом веществе плоских костей и эпифизах трубчатых костей, а в диафизах трубчатых костей красный костный мозг заменяется желтым жировым мозгом, не имеющим кроветворной функции. К возрасту 14–16 лет картина крови практически уже соответствует взрослому организму. Однако еще встречается много незрелых форм лейкоцитов. Скорость оседания эритроцитов достигает взрослого значения – 8-10 мм/час.

Растут масса и объем сердца. Вес сердца по сравнению с новорожденным увеличивается к 10 годам в 6 раз, а к 16 годам – в 11 раз. За исключением периода 12–13 лет масса сердца у

мальчиков превышает аналогичные показатели у девочек. Рост массы сердца происходит с некоторым отставанием от роста массы тела. Особенно велик годовой прирост массы сердечной мышцы после 14 лет.

Объем сердца достигает 130–150 мл (у взрослых – 280 мл), а минутный объем крови – 3–4 л/мин (у взрослых -5-6 л/мин). Минутный объем крови увеличивается главным образом за счет возросшего систолического объема, который за период от 10 до 17 лет нарастает от 46 мл до 60–70 мл. За счет увеличенного систолического объема крови и повышения тонуса парасимпатического отдела нервной системы происходит дальнейшее снижение частоты сердечных сокращений (ЧСС): в среднем школьном возрасте ЧСС в покое составляет около 80 уд./мин, а в старшем школьном возрасте (16–18 лет) соответствует взрослому уровню – 70 уд./мин. У подростков до 14 лет еще значительно выражена дыхательная аритмия, которая после 15–16 лет практически исчезает.

С развитием у подростков проводящей системы сердца различные показатели электрокардиограммы в старшем школьном возрасте приближаются к показателям взрослого организма.

В связи с тем, что сердце выбрасывает за одно сокращение больший объем крови, нарастает величина артериального давления. У мальчиков в 11 лет она составляет 104/61 мм рт. ст., в 12 лет – 108/65, в 13 лет – 112/65, в 14 лет – 115/66, в 15 лет -120/68, в 16 лет – 125/73, в 17 лет – 125/73 мм рт. ст. У девочек после 13 лет эти показатели на 2–5 мм рт. ст. ниже. Минимальное (диастолическое) артериальное давление увеличивается в меньшей степени, чем максимальное (систолическое), поэтому растет их разность, т. е. пульсовое давление. Такие изменения улучшают кровоснабжение различных органов тела.

Рост просвета сосудов в переходный период (13–14 лет) отстает от увеличения сократительной силы миокарда. Это вызывает в ряде случаев явления юношеской гипертонии – повышение артериального давления до 140 мм рт. ст. и выше. В результате урежения частоты сердечных сокращений и увеличения длины сосудов, особенно у высокорослых подростков и юношей, происходит замедление кругооборота крови.

В целом происходящие в сердечно-сосудистой системе изменения (урежение частоты сердечных сокращений, удлинение периода общей диастолы, повышение артериального давления, замедление кругооборота крови) свидетельствуют об экономизации функций сердца.

Система дыхания с возрастом совершенствуется.

Увеличивается длительность дыхательного цикла и скорость вдоха, продолжительнее становится выдох (особенно пауза на выдохе), снижается чувствительность дыхательного центра к недостатку кислорода и избытку углекислого газа. Совершенствуется регуляция дыхания, в том числе произвольная регуляция при осуществлении речевой функции. Экономизируются дыхательные реакции на нагрузки. У детей дошкольного и младшего школьного возраста легочная вентиляция нарастает преимущественно за счет учащения дыхания, а у подростков – за счет повышения глубины дыхания, и лишь у половины из них при этом происходит и учащение дыхания. В 12-летнем возрасте частота дыхания составляет 19 вдохов в минуту, а к 14-летнему возрасту она приближается к взрослому уровню – 16–20 вдохов в минуту. Минутный объем дыхания в 10 лет составляет около 4 л/мин, в 14 лет – около 5 л/мин (у взрослых 5–8 л/мин). Происходящие изменения носят прогрессивный характер, позволяя улучшить газообмен в легких, так как при частом и неглубоком дыхании воздух обменивается преимущественно в воздухоносных путях, очень мало изменяя состав альвеолярного воздуха.

Однако дыхательные функции испытывают некоторые трудности развития в период полового созревания. Задержка роста грудной клетки при значительном вытягивании тела затрудняет дыхание у подростка. Вес легких в 12 лет оказывается в 10 раз больше первоначального, но все же вдвое меньше, чем у взрослых. Повышение возбудимости дыхательного центра и временные нарушения регуляции дыхания вызывают у подростков особую непереносимость кислородного дефицита. При гипоксических состояниях у них могут возникать головокружения и обмороки. В этот период у подростков наблюдается неритмичность дыхания, не завершен еще процесс расширения воздухоносных путей. Носовые ходы у детей узкие, их формирование заканчивается к 14–15 годам. Развитие новых ветвей бронхиального дерева, заметно усилившееся еще до начала пубертатного периода, ускоряется после его окончания. После 11–12 лет процесс расширения бронхов начинает преобладать над их удлинением. Происходит бурное развитие альвеол.

Объемы легких зависят от стадий полового созревания, которые проходят у девушек раньше, чем у мальчиков. Общая емкость легких и жизненная емкость легких у 13-летних девочек составляют около 93 % от величин этих объемов у 18-летних девушек, а у 12-13-летних мальчиков – лишь 73 % к этим объемам у 18-летних юношей. У мальчиков жизненная емкость легких

больше, чем у девочек на всех стадиях полового развития. С небольшими колебаниями жизненная емкость легких составляет в младшем школьном возрасте около 1 л, в среднем – порядка 2 л, в старшем школьном возрасте – примерно 3 л.

Прекращение прироста функциональных показателей дыхания происходит в женском организме в возрасте 17–18 лет, в мужском – в возрасте 19–20 лет.

Особенности пищеварения, выделения и эндокринной системы выглядят следующим образом. К возрасту 13–15 лет устанавливается взрослый уровень объема и концентрации выделяемых пищеварительных соков, достигается максимальная активность пищеварительных ферментов, повышается кислотность желудочного сока, развивается полостное пищеварение. В этот период еще продолжается морфологическое развитие желудочно-кишечного тракта. С возрастом увеличивается длина пищевода (в 5 лет – 16 см, в 15 лет – 19 см, у взрослых -25 см). В 12–15 лет заметно нарастает длина кишечника. В 14–15 лет особенно увеличивается печень.

Таблица 5

Возрастная динамика величин жизненной емкости легких (мл) за период от 4 до 17 лет (Хрипкова А. Г. и др., 1990)

Возраст, лет	4	5	6	7	8	10	12	15	17
Мальчики	1200	1200	1200	1400	1440	1630	1975	2600	3520
Девочки	–	–	1100	1200	1360	1460	1905	2530	2760

К старшему школьному возрасту все основные функции пищеварительной системы завершают свое развитие, адаптируя организм к приему различной смешанной пищи и хорошему ее усвоению.

В поддержании постоянства внутренней среды (гомеостаза) важная роль принадлежит мочевыделительной системе (почки, мочеточники и мочевой пузырь). В среднем школьном возрасте к 12–14 годам жизни заканчивается функциональное созревание процессов мочеобразования – фильтрации и реабсорбции (обратного всасывания). Происходит образование первичной и вторичной мочи, близкой по количеству и составу к конечным показателям (увеличивается во вторичной моче количество мочевины, натрия и уменьшается количество молочной кислоты). Суточное количество выделяемой мочи в 10-летнем возрасте составляет 1,5 л, а в период полового созревания достигает

взрослого уровня – до 2,0 л.

Хотя условно-рефлекторный механизм выделения мочи устанавливается в первые годы жизни ребенка, но еще и в среднем школьном возрасте встречается ночное непроизвольное недержание мочи (энурез), которым страдают около 5-10 % подростков до 13–14 лет. В основном это дети, находящиеся в невротическом состоянии, излечение от которого снимает явления недержания.

В среднем школьном возрасте происходит резкое изменение деятельности желез внутренней секреции, вызванное включением генетических влияний на центральную нервную и эндокринную системы. Организм подростка вступает в переходный период.

В этом возрасте происходит возрастная инволюция эпифиза. Происходящее снижение тормозящего действия эпифиза на нижележащие структуры гипоталамуса приводят к их активации. Усиливается взаимодействие гипоталамуса и гипофиза – так называемой гипоталамо-гипофизарной системы. Гипоталамус начинает стимулировать секреторную функцию гипофиза. В результате гипофиз резко усиливает выброс в кровь соматотропного гормона (гормона роста) и гонадотропного гормона, который вызывает усиленную секрецию половых гормонов надпочечниками (андрогенов и эстрогенов) и половыми железами (тестостерона и эстрадиола). В организме под влиянием этих гормонов усиливаются процессы роста и развертываются процессы полового созревания – формирования организма по мужскому и по женскому типу.

Под влиянием тиреотропного гормона гипофиза усиливается секреция гормонов щитовидной железы (тироксина и трийодтиронина), стимулирующих обменные и энергетические процессы в организме и способствующие его росту и развитию. Избыточная активность щитовидной железы часто приводит к развитию гипертиреоза у подростков, вызывая повышенную возбудимость и расстройство сна.

Вилочковая железа, тормозящая развитие половых желез, испытывает в переходный период обратное развитие, уступая активную роль половым железам.

Большое значение в росте тела имеет гормон поджелудочной железы – инсулин, который активирует секрецию соматотропина и способствует анаболическим процессам – синтезу белков, жиров и углеводов в организме. Среди детей нарушения функций поджелудочной железы и заболевания сахарным диабетом чаще всего встречаются в возрасте 12 лет.

Процесс полового созревания затрагивает все органы и системы организма. В этот период происходит формирование

индивидуального морфотипа человека со специфическими особенностями формы и размеров тела, соотношения мышечной и жировой ткани. Завершаются процессы становления типологических особенностей поведенческих реакций, характеристик личности подростка. К специфическим особенностям переходного периода относится формирование первичных половых признаков (развитие половых желез и половых органов) и вторичных половых признаков (характерное оволосение, изменение тембра голоса, рост молочных желез).

В процессе полового созревания девочки опережают мальчиков на 1–2 года. Длительность этого периода имеет большие межиндивидуальные различия, зависящие от генетических особенностей индивидуума и ряда условий внешней среды.

С завершением переходного периода оптимизируются взаимоотношения в деятельности желез внутренней секреции, достигает совершенства функционирование различных систем возмужалого организма. Подростки переходят в юношеский возраст, когда все показатели организма вплотную приближаются ко взрослому уровню. Однако функциональные резервы юношеского организма все же недостаточны, имеются ограничения в совершенстве регуляторных и метаболических процессов. Реакции на нагрузки в юношеском возрасте вызывают более выраженные изменения в организме по сравнению со взрослыми и сопровождаются более длительным периодом восстановления.

Особенности терморегуляции, обмена веществ и энергии. Процессы теплообмена у подростков и юношей отличаются от этих процессов у детей более младшего возраста. С увеличением габаритов тела возрастают градиенты температуры кожи от туловища к дистальным отделам конечностей. Становятся более выраженными суточные колебания температуры тела. Средние суточные изменения температуры ядра тела у годовалого ребенка составляют 0,25˚, у дошкольников -0,34˚, в юношеском возрасте – около 1,0 ˚С.

После 9-летнего возраста происходят качественные изменения процессов терморегуляции. Снижается значение химической терморегуляции, обеспечивающей поддержание постоянства температуры тела за счет изменений интенсивности метаболических процессов, и повышается роль физической терморегуляции, изменяющей отдачу тепла с поверхности кожи за счет сосудистых реакций. Хотя терморегуляционное усиление теплопродукции в целом снижается по мере взросления, у подростков 10–14 лет этот механизм снова временно возрастает в

1-ю фазу пубертатного периода.

В среднем школьном возрасте завершается созревание физиологических механизмов, регулирующих потоотделение. По количеству и характеру реакций термическое и психогенное потоотделение с окончанием переходного периода приближается к аналогичным показателям у взрослых.

Совершенствование механизмов теплоотдачи улучшает адаптацию юношеского организма к большому диапазону изменений температур окружающей среды. Терморегуляционные реакции в юношеском возрасте становятся более эффективными и экономичными. В температурном ядре тела к 18-летнему возрасту устанавливается средняя величина температуры тела, соответствующая взрослым.

На протяжении среднего и старшего школьного возраста происходят перемены в обмене веществ и энергии. Уменьшается преобладание процессов ассимиляции над процессами диссимиляции.

Величина основного обмена у детей этого возраста в расчете на единицу массы тела или поверхности тела заметно снижается. У девочек она ниже, чем у мальчиков, и раньше приближается к уровню зрелого организма. Лишь в пубертатном возрасте основной обмен у девочек временно оказывается выше, чем у мальчиков. Суточная величина основного обмена возрастает у подростков по отношению к детям младшего школьного возраста почти в 1,5 раза, достигая примерно 1300–1400 ккал, а в юношеском возрасте приближается к уровню зрелого организма (1700 ккал).

Увеличение массы тела и повышение двигательной активности вызывают нарастание и общего объема суточных энерготрат: в среднем школьном возрасте они составляют около 2500–2700 ккал, а в старшем школьном возрасте -2800-2900 ккал.

По мере взросления происходит и перестройка в процессах обмена веществ. С окончанием роста массы тела падает относительная потребность организма в белках. Положительный азотистый баланс к юношескому возрасту постепенно сменяется азотистым равновесием, характерным для взрослого организма. Относительная потребность в белке (на 1 кг массы тела) с возрастом снижается: в 1–3 года – 4–4,5 г, в 6-10 лет -2,5–3 г, у подростков – 2–2,5 г, у взрослых – 1,5–1,8 г. Общая же суточная потребность в белках возрастает с ростом массы тела: у дошкольников – около 70 г, в младшем школьном возрасте – 75–80 г, в среднем школьном возрасте – примерно 85–90 г, в старшем школьном возрасте – 90-100 г (как у взрослых).

Аналогичны величины суточной потребности в жирах. У

подростков еще достаточно высока потребность в поступлении с пищей жира. В период полового созревания жиры используются для пластических процессов формирования состава тела, а холестерин необходим для синтезирования половых стероидных гормонов. Вместе с тем избыточное поступление жира при низкой двигательной активности приводит к ожирению. У подростков, характеризующихся избыточными жировыми отложениями, величина основного обмена на единицу массы тела может быть ниже на 20–30 % из-за низкой интенсивности процессов обмена в жировых клетках. Сравнительно большим содержанием жира в составе тела объясняется также более низкий уровень основного обмена у женщин по сравнению с мужчинами.

Относительная интенсивность углеводного обмена у подростков снижается, а суточная потребность в углеводах растет: у младших школьников она составляет около 300 г, в среднем школьном возрасте – 340–370 г, в старшем школьном возрасте – около 400 г, у взрослых – 500–600 г. Углеводы обеспечивают в организме подростка как пластические процессы, так и энергетические. Повышение объема двигательной активности увеличивает потребность в углеводах.

В растущем организме велика потребность в поступлении необходимого количества витаминов и минеральных веществ. Кальций и фосфор нужны для формирования скелета, железо – для образования гемоглобина. Однако по мере увеличения возраста относительная потребность в воде, витаминах и минеральных веществах снижается.

Контрольные вопросы и задания

1. Какова возрастная периодизация роста и развития детей?
2. Охарактеризуйте особенности системы внешнего дыхания у детей дошкольного и младшего школьного возраста.
3. Каковы особенности сердечно-сосудистой системы у детей дошкольного и младшего школьного возраста?
4. Расскажите об особенностях опорно-двигательного аппарата у детей дошкольного и младшего школьного возраста.

Глава 3. Физиологические основы адаптации юных хоккеистов к физическим нагрузкам

В среднем школьном возрасте высокого уровня достигает развитие центральной нервной системы, сформированы индивидуальные особенности высшей нервной деятельности, завершается созревание сенсорных систем.

К этому возрасту у подростков сформированы все основные механизмы управления движениями, свойственные взрослому организму – рефлекторное кольцевое управление с системой обратных связей и программное управление по механизму центральных команд (предпрограммирование). Это обеспечивает не только совершенство выполнения длительных упражнений, когда возможны коррекции моторных программ по ходу движения, но и выполнение кратковременных двигательных актов – бросков, ударов, метаний, прыжков. Становится возможным начать углубленную специализацию в широком спектре различных видов спорта.

Рассматриваемый период характеризуется тремя качественными перестройками механизмов центральной регуляции движений:

– значительным усилением межцентральных взаимосвязей в коре больших полушарий;

– становлением ведущей роли ассоциативных третичных полей коры в функциональной системе управления движениями и

– переходом доминирующей роли правого полушария к левому.

Возрастные перестройки центральной системы управления обеспечивают более экономное и эффективное выполнение работы. Уточняются моторные команды к работающим мышцам и совершенствуются межмышечные координации. Усилившееся влияние передне-лобных третичных полей на двигательную деятельность обеспечивает повышение произвольной мобилизации функциональных резервов организма, волевое преодоление утомления и, соответственно, увеличивает длительность работы до отказа.

Возможности участия третичных полей в регуляции движений еще недостаточно развиты у подростков по сравнению с юношами, особенно слабо они выражены в период полового созревания (в первую фазу пубертата). В этот период наблюдается

нарушение центральной регуляции движений. Корковые центры широко охватывает процесс возбуждения, нарушая тонкие межцентральные взаимоотношения и координацию движений. Перед стартом у подростков преобладает состояние предстартовой лихорадки. Ухудшаются процессы памяти и выработки двигательных навыков. Затрудняется переделка двигательных динамических стереотипов. Подростки быстро утомляются, особенно при длительной монотонной работе.

С окончанием этого периода механизмы управления движениями постепенно приближаются ко взрослому уровню. В 13–14 лет завершается в основном формирование всех сенсорных систем. Совершенствуется поисковая функция глаза, ускоряются сенсомоторные реакции, уточняется «мышечное чувство» и улучшается точность воспроизведения мышечных усилий, повышается функциональная устойчивость вестибулярной системы.

В юношеском возрасте управление движениями достигает высокого совершенства, позволяя добиваться рекордных результатов во многих видах спорта.

Возрастной период от 10 до 17–19 лет характеризуется достижением максимального развития большинства физических качеств – гибкости, быстроты, ловкости, силы, скоростно-силовых возможностей, а также большими изменениями выносливости, которая достигает максимального развития несколько позже – к 20–25 годам.

Средний и старший школьный возраст особенно благоприятен для физического воспитания, так как соответствует проявлениям многих сенситивных периодов развития физических качеств, т. е. периодов, наиболее чувствительных к тренирующим воздействиям.

Одно из ранних физических качеств гибкости – суставная подвижность. Совершенствование гибкости, начинающееся в дошкольном и младшем школьном возрасте, продолжается в среднем школьном возрасте. Гибкость подростков тем выше, чем больше длиннотные размеры тела. Наиболее высоких значений гибкость достигает к 15-летнему возрасту, после чего без дальнейшей тренировки начинает снижаться. У девочек гибкость выражена лучше, чем у мальчиков.

Весьма благоприятный период развития ловкости отмечается с 7 до 14 лет (с небольшим ухудшением этого качества в пике пубертатного периода). Созревание нижнетеменных третичных областей коры способствует улучшению межсенсорной интеграции и сенсомоторных взаимосвязей, формированию представлений о «схеме тела» и «схеме пространства». В

результате улучшается пространственная ориентация движений и, как следствие, телесная и предметная ловкость.

По мере созревания лобных третичных областей коры больших полушарий появляются новые возможности для различных проявлений ловкости: развивается способность к формированию новых движений в необычных условиях, улучшается анализ текущей и будущей ситуации, внесение сенсорных коррекций в двигательные программы, временная оценка выполняемых действий. Развитию ловкости способствует совершенствование процессов экстраполяции.

С 10 до 15 лет резко улучшаются различные показатели качества быстроты, достигая к 15-летнему возрасту взрослых величин и сохраняясь на этом уровне примерно до 35 лет. В центральной нервной системе подростка увеличивается скорость протекания нервных процессов (лабильность нервной ткани) и повышается их подвижность, скорость смены процессов возбуждения и торможения. Это способствует повышению скорости переработки информации в коре больших полушарий. К 12-летнему возрасту заметно укорачивается время простой двигательной реакции, а к 14 годам – время сложной реакции с выбором. Совершенствование центральной регуляции движениями и повышение возбудимости и лабильности мышечного аппарата способствуют ускорению моторных актов. Особенно значительно улучшаются скоростные параметры у мальчиков.

Возраст 11–14 лет является сенситивным для развития скоростно-силовых возможностей. В этом периоде имеется наибольший прирост прыгучести, резкости ударов и бросков. К 14-15-летнему возрасту достигается наибольшая высота и дальность прыжков, особенно у мальчиков.

Мышечная сила нарастает в медленном темпе до 11-летнего возраста. Затем наступает замедление темпов ее прироста, связанное с развитием препубертатного периода (11–13 лет у мальчиков) и началом перестроечных процессов в организме. После 14 лет наблюдается существенный прирост мышечной силы, особенно выраженный у мальчиков и связанный с усиленной секрецией мужских половых гормонов (андрогенов). Становая сила у мальчиков в 12 лет составляет в среднем 50–60 кг, в 15 лет – 90-100 кг, в 18 лет – 125–130 кг.

В скелетных мышцах наблюдается миофибриллярная гипертрофия, отражающая процессы усиленного синтеза сократительных белков (актина и миозина) в миофибриллах. Под влиянием развития быстрых мотонейронов в нервной системе происходят изменения в составе мышечных волокон – заметно

нарастает объем быстрых и мощных гликолитических волокон II-б типа.

Сенситивный период развития качества силы приходится на 14–17 лет. В возрасте 18–20 лет мышечная сила достигает максимальных значений для взрослого нетренированного человека. Обычно сила кисти у мужчин составляет около 70–75 % от массы тела, а у женщин – примерно 50–60 %. При отсутствии специальной тренировки сила сохраняется на этом уровне примерно до 45-летнего возраста. В юношеском возрасте устанавливается характерная для взрослого организма топография мышечной силы, однако коррекцию в нее вносит специфика мышечной тренировки.

Позже других качеств развивается выносливость к длительной циклической работе умеренной мощности. Сенситивный период ее развития приходится на возраст 15–20 лет, когда в достаточной мере созревают функции дыхательной и сердечно-сосудистой систем, обеспечивающих работу аэробного характера. В 20–25 лет это качество достигает высокого развития и дольше других сохраняется в онтогенезе человека (примерно до 55 лет и более). Статическая выносливость увеличивается меньше, чем динамическая. Она уменьшается в пубертатном периоде, а затем нарастает, особенно к возрасту 18–20 лет.

В юношеском возрасте на основе значительного развития различных качественных характеристик двигательной деятельности возможна специализация во многих видах спорта и достижение высоких спортивных результатов. Лишь в видах спорта, требующих предельного развития выносливости (бег на длинные и сверхдлинные дистанции, лыжные гонки и др.), высшие достижения появляются в более позднем возрасте -20-35 лет.

Особенности энергетики мышечной деятельности и реакций вегетативных систем на физические нагрузки. В растущем и развивающемся организме энерготраты на двигательную активность составляют около половины суточных энерготрат. У мальчиков в 14–15 лет суточная двигательная активность увеличивается более, чем на треть, по сравнению с 8-9-летними. В 11–15 лет подростки делают 20–30 тыс. шагов в сутки. Их суточные энерготраты достигают в возрасте 10–12 лет 2200 ккал, в 13–15 лет – примерно 3000 ккал. В покое основные энерготраты приходятся на органы с наиболее интенсивным обменом веществ – мозг, печень, почки, а во время работы – на работающие мышцы. С этим связано то, что с увеличением роста мышц и уровня двигательной деятельности резко возрастают энерготраты.

Основного развития у подростков достигают процессы

аэробной энергопродукции. Увеличение мышечной массы, преобладание в мышцах медленных волокон окислительного типа, нарастание в мышцах количества митохондрий и миоглобина, повышение активности окислительных ферментов, улучшение утилизации приносимого кровью кислорода, а также совершенствование механизмов регуляции сердечно-сосудистой и дыхательной систем – все это приводит к повышению аэробных возможностей организма и величины МПК. Если в препубертатном периоде и во II стадии полового созревания у подростков аэробные возможности еще невелики, то на III стадии полового созревания (у девочек – в 12–13 лет, у мальчиков – в 13–14 лет) наблюдается их резкое увеличение. На этой стадии прирост максимального потребления кислорода у мальчиков составляет примерно 28 %, у девочек – 17 %. У юных спортсменов прирост максимального потребления кислорода еще больше. Максимальных значений оно достигает в возрасте 14–15 лет.

Подростки в этот период хорошо приспособлены к выполнению работы аэробного характера – циклических упражнений умеренной мощности (около 70 % МПК). Выполнение нагрузок максимальной и субмаксимальной мощности (90-100 % МП К) для них трудно переносимо, так как в этом возрасте недостаточно развиты анаэробные возможности организма.

Относительные величины МПК на протяжении среднего и старшего школьного возраста (10–17 лет) практически не изменяются. Это связано с тем, что годовые приросты аэробных возможностей не превышают приростов массы тела. Однако у юных спортсменов, имеющих лучше развитые скелетные мышцы, формирующие аэробное энергообеспечение, относительные величины МПК выше, чем у сверстников, не занимающихся спортом.

Относительные величины МПК в женском организме ниже, чем в мужском. У девочек старше 8-летнего возраста относительные величины МПК в среднем школьном возрасте ниже, чем у мальчиков, на 12–20 %, в старшем школьном возрасте – на 33–39 %. Объясняется это тем, что в составе тела у них больше доля жирового компонента, потребляющего незначительное количество энергии.

Стабильные величины относительного МПК очень важны в плане отбора. Так как они не изменяются в процессе тренировки и уже в 9-10-летнем возрасте соответствуют взрослым величинам, то их следует использовать как информативные прогностические показатели для отбора детей в ДЮСШ, особенно в виды спорта, требующие развития выносливости.

Мощность выполняемой работы увеличивается с 11 до 16 лет более, чем на 200 % (для сравнения – увеличение мощности работы с 7 до 11 лет составляет всего 30 %). Объем выполненной работы максимальной мощности повышается по сравнению с 7-летним возрастом в 10 лет на 50 %, а в 14–15 лет – на 300–400 %.

За счет достигнутого высокого уровня максимального потребления кислорода и улучшения процессов координации в мышечной и вегетативных системах энергообеспечения растет также и аэробная работоспособность юношей – в зонах большой и умеренной мощности.

Однако экономичность и эффективность их работы еще не достигают взрослых значений. Коэффициент полезного действия работы, выполняемой на уровне максимального потребления кислорода, в 14–15 лет составляет всего 65–70 % взрослого уровня, а процесс восстановления значительно более длительный. У юношей 17-ти лет длительность восстановления в 2 раза превышает время восстановления у 20-летних при той же выполненной работе.

Адаптация к специфическим упражнениям отражается у систематически тренирующихся детей в более выраженных предстартовых изменениях по сравнению с детьми, не занимающимися спортом. Легче всего предстартовая настройка развивается у подростков и юношей, характеризующихся темпераментом сангвиников, затем – у холериков и у флегматиков. В периоде полового созревания у подростков из-за высокой возбудимости нервной системы особенно выражены состояния предстартовой лихорадки.

Период врабатывания как в возрасте 7-10 лет, так и в возрасте 15–18 лет характеризуется начальным резким увеличением показателей сердечно-сосудистой и дыхательной систем (на 42–45 %) с последующим медленным повышением до необходимого рабочего уровня. Длительность устойчивого состояния при постоянной мощности работы (или оптимального состояния при переменной мощности) короче, чем у взрослых, а утомление наступает быстрее. Быстрое наступление утомления, в частности, обусловлено плохой переносимостью кислородного дефицита. Величина максимального кислородного долга у подростков меньше, чем у взрослых: в 9-10 лет она составляет всего 0,8–1,2 л, в 12–14 лет – 2–2,5 л (у нетренированных взрослых – 6-10 л). В 13 лет величина относительного кислородного долга (в расчете на 1 кг массы тела или 1 $м^2$ поверхности тела) примерно равна 60–70 % соответствующего показателя у взрослых.

В системе крови у детей среднего и старшего школьного

возраста при физических нагрузках часто возникает II фаза миогенного лейкоцитоза (I-я нейтрофильная), в то время как у взрослых при тех же нагрузках наблюдается лишь I фаза (лимфоцитарная). Большие мышечные нагрузки вызывают неадекватные реакции крови у подростков – они снижают иммунитет организма. При этом в крови наблюдается угнетение активности и снижение количества Т-лимфоцитов, уменьшается количество иммунного белка гамма-интерферона, появляется феномен исчезающих антител.

В связи с незавершенностью роста массы сердечной мышцы и объема сердца у подростков увеличение систолического объема крови не достигает еще взрослых величин. Даже при максимальном нарастании систолического объема при работе его значения лишь в 2 раза превышают уровень покоя, а у взрослых – в 2,5 раза. В возрасте 8–9 лет максимальные значения систолического объема составляют 70 мл, в 10–11 лет – 80 мл, в 14–15 лет – 100–120 мл, у взрослых мужчин 20–22 лет – 140 мл.

Сравнительно небольшим объемом крови, поступающим в кровяное русло за один удар, объясняется то, что нарастание минутного объема крови у подростков еще в значительной мере зависит от преимущественного повышения частоты сердечных сокращений. Лишь после 15-16-летнего возраста величина сдвигов частоты сердечных сокращений при нагрузках несколько снижается. Величина минутного объема крови у подростков постепенно повышается: в 10–12 лет она равна 3,2 л/мин, в 13–16 лет – 3,8 л/мин, в юношеском возрасте минутный объем крови приближается к уровню взрослых -4,5–5 л/мин.

Недостаточная эффективность регуляторных процессов в пубертатный период у подростков отражается особенно заметно в реакциях кровообращения на статические нагрузки. Если при статических напряжениях малых мышечных групп реакции сердечно-сосудистой системы вполне эффективны, то при статических напряжениях больших мышечных групп в вертикальной позе они явно недостаточны – наблюдается неустойчивость венозного тонуса, затяжной период восстановления. Это отражает низкую выносливость подростков к подобным статическим нагрузкам.

С увеличением возраста повышаются функциональные резервы дыхательной системы. При работе на уровне максимального потребления кислорода величина минутного объема дыхания увеличивается по сравнению с состоянием покоя в возрасте 8–9 лет в 7,5 раз, в 10–11 лет – в 9-11 раз, в 16–18 лет – в 10–12 раз. Однако эффективность дыхания у подростков и в определенной мере у юношей еще мала. Несмотря на возросший

рабочий уровень легочной вентиляции, альвеолярный воздух у подростков насыщается кислородом при вдохе меньше, чем у взрослых. Это обусловлено менее глубоким дыхательным объемом, большим относительным объемом вредного пространства, меньшей выносливостью дыхательных мышц, отставанием роста грудной клетки (и соответственно недостаточной величиной жизненной емкости легких), незрелостью регуляторных процессов.

К несовершенству газообмена в легких добавляется еще низкая величина кислородной емкости крови и менее эффективный газообмен в тканях, где невысок коэффициент утилизации кислорода, т. е. малая величина кислорода переходит из артериальной крови в ткани и значительная его часть уносится венозной кровью обратно. У подростков отмечается менее выгодное соотношение поступления кислорода в легкие и потребление его тканями: у ребенка 8–9 лет и подростка 15–16 лет это соотношение составляет 6: 1, а у нетренированного взрослого человека оно равно 5: 1 и у тренированного – 4: 1. У взрослых людей каждый литр кислорода при работе на уровне МПК извлекается из 25 л воздуха, а у подростка – из 35 л, т. е. требуемая работа легких почти в 1,5 раза больше, чем у взрослых. При этом кислородный запрос на работу у подростков и юношей выше, чем у взрослых, на ту же нагрузку. Отмеченные особенности удовлетворения кислородного запроса свидетельствуют о важности регламентирования физических нагрузок у подростков и юношей.

Систематические занятия физическими упражнениями вызывают значительные изменения строения и функций организма, повышают его функциональные возможности и способствуют развитию физических качеств юных спортсменов.

В коре больших полушарий тренирующегося подростка наблюдается повышение функционального состояния (возбудимости и лабильности) корковых нейронов, улучшаются показатели высшей нервной деятельности – сила, уравновешенность и подвижность нервных процессов. Возникающий рост быстродействия мозга отражается в его электрической активности повышением частоты основного ритма покоя – альфа-ритма электроэнцефалограммы. У юных спортсменов 14–15 лет с более высокой частотой альфа-ритма (11–12 колеб./с) наблюдается большая частота теппинг-теста и более высокая пропускная способность мозга, чем у детей того же возраста с меньшей частотой альфа-ритма (8–9 колеб./с).

Уже в 12-14-летнем возрасте юные спортсмены четко дифференцируются по целому комплексу психофизиологических

особенностей на два различных типа, которые совершенно необходимо учитывать при выборе генетически адекватного вида спорта, стиля соревновательной деятельности и амплуа спортсмена (атакующий или контратакующий в хоккее). На самых начальных этапах спортивной тренировки следует также самым тщательным образом определить ведущую руку и ногу спортсмена для адекватного выбора вооруженной руки в хоккее, правосторонней или левосторонней стойки. Неадекватный выбор приводит к замедлению и остановке роста спортивного мастерства, создает напряженность в организме, связанную с организацией компенсаторных реакций, и угрожает здоровью спортсмена.

Физические упражнения оказывают положительное влияние на развитие сенсорных систем. Юные спортсмены отличаются точностью кинестетических ощущений, которые выше на наиболее тренируемых мышцах и суставах. При воспроизведении заданных углов сгибания в локтевом суставе (без визуального контроля) хоккеисты делают в 3 раза меньше ошибок, чем нетренированные подростки.

Юные хоккеисты отличаются более обширным полем зрения. Совершенствование поисковой функции глаза позволяет юным подросткам, специализирующимся в игровых видах спорта, мгновенно схватывать наиболее значимую информацию и быстро на нее реагировать. Высококвалифицированные юные хоккеисты демонстрируют великолепную вестибулярную устойчивость и прекрасную координацию.

В среднем и старшем школьном возрасте особенно значительно спортивная тренировка влияет на развитие опорно-двигательного аппарата. В наиболее нагруженных костях скелета заметно увеличивается толщина и плотность костей, степень их минерализации. Мышечная масса и сила преимущественно нарастают в наиболее тренируемых мышцах, создавая специфику топографии мышечной силы, характерную для каждого вида спорта.

В процессе многолетней спортивной тренировки в скелетных мышцах увеличивается объем быстрых гликолитических волокон типа II-б (анаэробных). Возможно также, что под влиянием скорстно-силовых физических упражнений многие волокна промежуточного типа (II-а, окислительные, аэробные) приобретают свойства волокон типа II-б (гликолитических). Показано, что у 12-летних спортсменов объем быстрых мышечных волокон в составе скелетных мышц достоверно превышает этот показатель у незанимающихся подростков (59 % против 51 %). Эти особенности коррелируют у юных спортсменов с большей (в 3

раза) концентрацией в крови гормона тестостерона в состоянии покоя (5.8 нМ/л против 1.8 нМ/л) и большей концентрацией лактата при анаэробной работе.

Повышение мышечной силы часто сопровождается чрезмерным усилением тонуса напряжения без достаточной способности к расслаблению мышц. Такие соотношения снижают амплитуду движений, препятствуют росту работоспособности мышечного аппарата, приводят к быстрому утомлению мышц. У 13-14-летних футболистов в 4-главой мышце бедра отмечали наибольшее увеличение амплитуды тонуса за счет более выраженного нарастания тонуса напряжения, а улучшение показателей расслабления наступало лишь после 16 лет, при переходе в команду мастеров. Подобные изменения являются результатом усиленной изометрической тренировки силы без необходимого внимания к упражнениям на расслабление.

Увеличение массы тела у юных спортсменов сопровождается уменьшением содержания жира в составе тела, особенно заметным у представителей зимних видов спорта (до 7–8 % от массы тела). Чем меньше у них процент жира в составе тела, тем выше физическая работоспособность.

Перестройки соматических функций организма сопровождаются и изменениями вегетативных функций у юных спортсменов. Развитие массы сердечной мышцы и увеличение объема сердца повышают аэробные возможности организма. В системе дыхания под влиянием длительных тренировочных занятий повышается эффективность и экономичность дыхательной функции, увеличивается жизненная емкость легких (на 123 % против должных величин), что обеспечивает быстрый рост максимального потребления кислорода. Снижается чувствительность дыхательного центра к недостатку кислорода (гипоксии) и избытку углекислого газа (гиперкапнии). Это позволяет существенно увеличить переносимость кислородного долга и продлить задержку дыхания.

При адаптации организма юных спортсменов к работе переменной мощности, как, например, в хоккее, показатели сердечно-сосудистой и дыхательной систем становятся более подвижными, точнее следуют за текущими изменениями мощности нагрузки.

Большое значение в адаптации к аэробной и смешанной аэробно-анаэробной работе имеет повышение кислородной емкости крови. Показано, что увеличение работоспособности юных бегунов на средние дистанции коррелирует с увеличением количества эритроцитов, гемоглобина и содержанием железа в крови.

Многочисленными работами продемонстрировано, что рациональное построение тренировочного процесса приводит к улучшению сопротивляемости юного организма инфекционным и простудным заболеваниям, снижает количество заболеваний и их продолжительность, уменьшает возможность побочных осложнений.

Изучение особенностей адаптации юных спортсменов к физическим нагрузкам показало, что этот процесс сугубо индивидуален, зависит от многих морфофункциональных и психофизиологических показателей молодого организма, которые довольно жестко контролируются генетически. Тренерам и педагогам, а также самим спортсменам необходимо помнить, что совершенствование функциональной подготовленности юных спортсменов требует обязательного учета индивидуальных особенностей каждого организма, его возрастных возможностей, врожденных пределов изменчивости строения и функций под влиянием физических нагрузок. Лишь в этом случае возможно обеспечить планомерное нарастание спортивного мастерства, не ухудшая процессов роста и развития и сохраняя на высоком уровне здоровье юного спортсмена.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите сенситивные периоды роста и развития детей.
2. Охарактеризуйте особенности адаптации системы внешнего дыхания к физической нагрузке у детей дошкольного и младшего школьного возраста.
3. Назовите особенности адаптации сердечно-сосудистой системы к физической нагрузке у детей дошкольного и младшего школьного возраста.
4. Каковы особенности адаптации опорно-двигательного аппарата к физической нагрузке у детей дошкольного и младшего школьного возраста?

Глава 4
Развитие и тренировка физических качеств юных хоккеистов (сила, быстрота, выносливость, ловкость, гибкость)

Спортивная физиология позволяет эффективно решать задачу оптимального развития и формирования физических качеств, присущих человеку. Физическими качествами принято называть врожденные (генетически обусловленные) морфофункциональные свойства, благодаря которым возможна мышечная активность человека, получающая свое полное проявление в целесообразной двигательной деятельности. К основным физическим качествам относятся мышечная сила, быстрота, выносливость, гибкость и ловкость.

Таблица 6

Количественные и качественные показатели силы

Количество активных двигательных единиц (ДЕ) в мышцах: • при обычных рефлекторных реакциях • при значительных силовых напряжениях	 20–30 % 90–100%
Увеличение силы мышц при ее предварительном растяжении антагонистом	в 2–3 раза
Прирост силы в процессе тренировки: • при локальной работе • при глобальной работе	 в 3,5–3,7 раз в 1,75–1,5 раза
Тренировочный вес при развитии силы, необходимой для вовлечения больших ДЕ скелетных мышц и усиления межцентральных взаимодействий в коре головного мозга	70–80% от максимального
Сохранение достигнутого уровня силы при перерывах в тренировочном процессе	18 месяцев
Среднее ежегодное увеличение силы у тяжелоатлетов (за 16 лет тренировки): • весовая категория до 56 кг • весовая категория свыше 110 кг	 2,8 кг/год 8,7 кг/год

Сила – способность человека преодолевать внешнее

сопротивление или противостоять ему за счет мышечных усилий (напряжений). Силовые способности – комплекс различных проявлений человека в определенной двигательной деятельности, в основе которых лежит понятие «сила». Показатели и структура силы представлены в табл. 6 и на рис. 4.

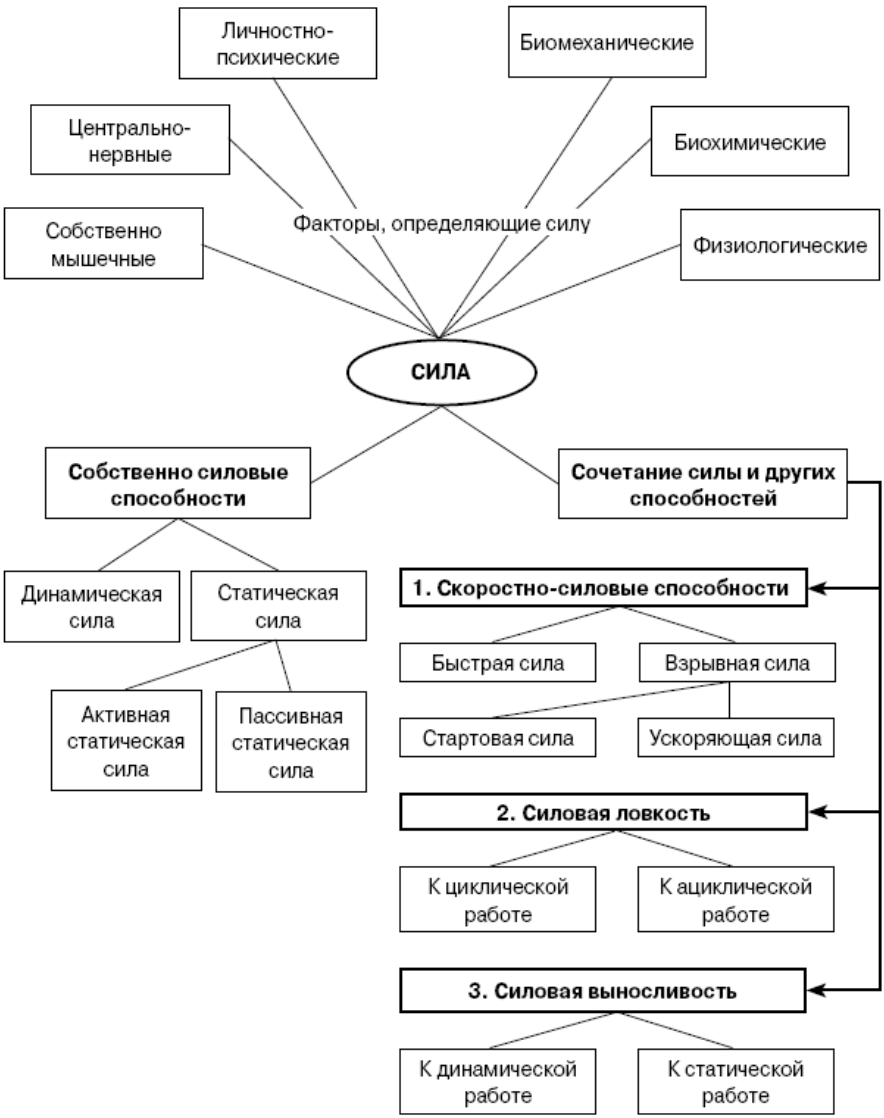


Рис. 4. Структура силы

Быстрота – возможности человека, обеспечивающие ему выполнение двигательных действий в минимальный для данных условий промежуток времени. Различают элементарные и комплексные формы проявления быстроты. К элементарным

формам относятся быстрота реакции, скорость одиночного сокращения, частота (темп) движения; к комплексным – сложные спортивные упражнения. Структура быстроты представлена на рис. 5. Количественные и качественные показатели быстроты – в табл. 7.

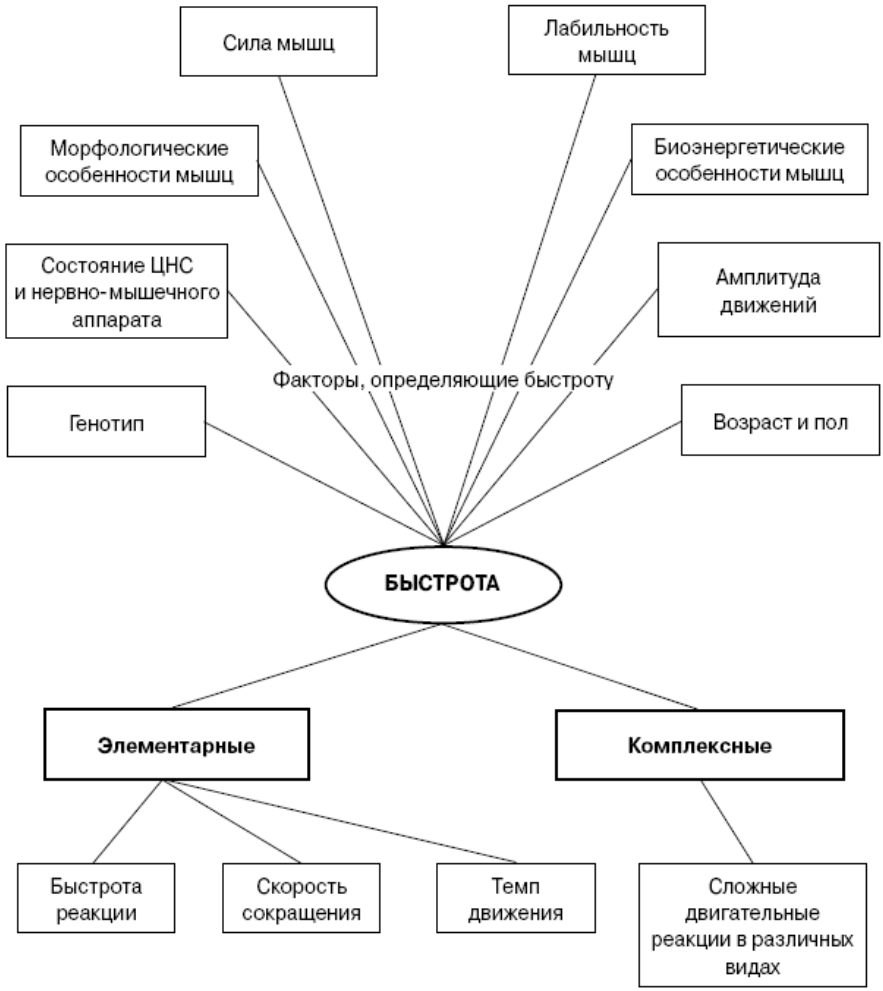


Рис. 5. Структура быстроты

Таблица 7

Количественные и качественные показатели быстроты

Латентное (скрытое) время простой двигательной реакции руки на световое раздражение:	
• нетренированные лица	190 мс
• спортсмены	120 мс
• спортсменки	140 мс
Максимальная произвольная частота постукиваний (теппинг-тест):	
• нетренированные лица	до 10 движений/с
• лица с высокой квалификацией	до 12–15 движений/с
Количество медленных и быстрых волокон в мышцах спортсменов:	
• бегуны-спринтеры	5–20% медленных, 80–95% быстрых
• бегуны на средние дистанции	40–60% медленных, 40–60% быстрых
• бегуны-стайеры	70–90% медленных, 10–30% быстрых
Прирост быстроты в процессе тренировки:	
• максимальный темп	в 1,5–2 раза
• скорость передвижения	в 1,5–2 раза
Длительность сохранения быстроты при перерывах в тренировке	3–4 мес

Выносливость – способность противостоять физическому утомлению в процессе мышечной деятельности. Выносливость оценивается временем, в течение которого осуществляется мышечная деятельность определенной продолжительности и интенсивности.

Структура выносливости представлена на рис. 6. Количественные и качественные показатели выносливости – в таблице 8.

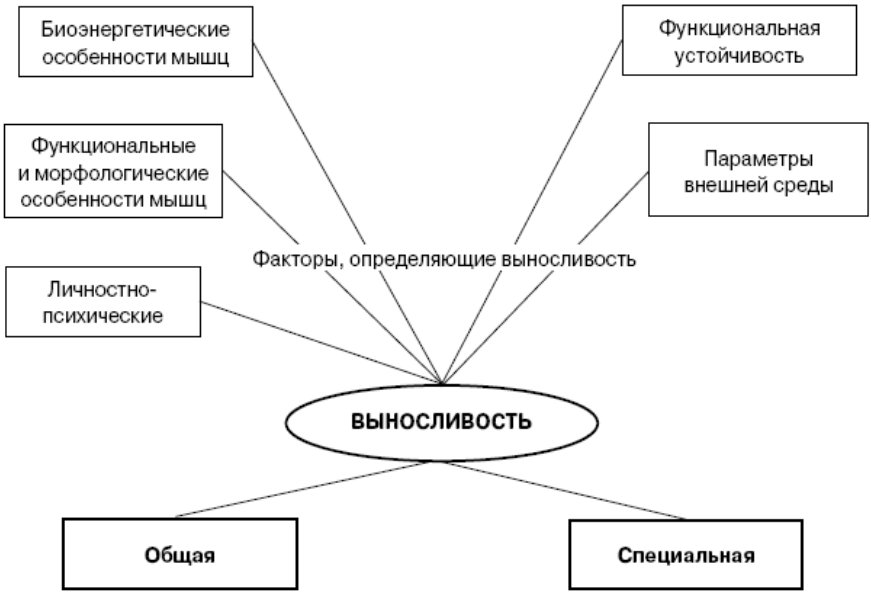


Рис. 6. Структура выносливости

Таблица 8

Количественные и качественные показатели выносливости

Физиологические изменения при развитии выносливости:	
• снижение ЧСС в покое (брадикардия)	45–50 уд./мин
• возможное снижение максимального АД (гипотония)	ниже 100 мм рт.ст.
• возможное увеличение ударного объема крови	100–120 см^3
• увеличение порога анаэробного обмена – ПАНО при работе (в % от МПК)	до 70–80 %
• увеличение МПК	до 6–7 л/мин
• увеличение ЖЕЛ	до 6–8 л
• количество медленных волокон в мышцах ног	90–95 %
• возможное снижение концентрации глюкозы в крови при длительной работе	2,4–3,05 ммоль/л
Прирост выносливости в процессе тренировки при локальной работе	в 9–20 раз
Сохранение выносливости при перерывах в тренировке	2–3 года

Гибкость – способность выполнять движения с большой амплитудой. Определяется суммарной подвижностью суставов

всего тела. Хорошая гибкость обеспечивает свободу, быстроту и экономичность движений, увеличивает путь эффективного приложения усилий при выполнении физических упражнений. Недостаточно развитая гибкость затрудняет координацию движений человека, так как ограничивает перемещения отдельных звеньев тела. Наиболее эффективно гибкость развивается от 7 до 15 лет. Структура гибкости представлена на рис. 7.

Рис. 7. Структура гибкости

Координация – способность быстро, точно, целесообразно, экономно и наиболее совершенно решать двигательные задачи преимущественно в условиях дефицита времени. Ловкость определяется как точность ориентации в пространстве. Понятия «координация» и «ловкость» близки по смыслу. Однако более широким является представление о координации. Наиболее полно она формируется к 15–17 годам. Структура координации представлена на рис. 8.

Рис. 8. Структура координации

Двигательно-координационные способности можно разделить на три группы:

1. Способности точно соизмерять и регулировать пространственные, временны е и динамические параметры движений.

2. Способности поддерживать статические позы и динамическое равновесие.

3. Способности выполнять двигательные действия без излишней мышечной напряженности, т. е. в экономном режиме.

Занятия хоккеем способствуют всестороннему комплексному развитию человека, повышают его тренированность, обеспечивают развитие физических качеств (силовых, скоростносиловых, выносливости, ловкости, гибкости) и формирование двигательных навыков. Воспитание квалифицированного хоккеиста, всесторонне и гармонично развитого, возможно лишь в том случае, если средства и методологические подходы к физической, технической, тактической и волевой подготовке на каждом конкретном возрастном этапе будут адекватны возрастному развитию юного спортсмена.

Учитывая то, что физические способности или качества – это способность индивидуума к выполнению двигательных действий разной интенсивности и направленности с целью получения

спортивного результата, эти параметры индивидуальны. Быстрота, сила, выносливость, ловкость и гибкость взаимосвязаны, имеют различную степень выраженности у отдельного человека и меняются по величине как в зависимости от динамики развития растущего организма, так и в различные периоды тренировочно-соревновательного цикла.

Объем тренировочной нагрузки – основной фактор, формирующий воспитание определенных физических способностей и определяющий суммарное воздействие всей избирательной нагрузки. От величины нагрузки зависит и время восстановления организма. Вторым важнейшим компонентом учебно-тренировочных занятий является интервал между тренировками, т. е. отдых между выполнениями физических упражнений. Указанные временны́е интервалы на практике определяются параметрами частоты сердечных сокращений юных спортсменов во время выполнения нагрузки и в периоды восстановления. Разумное чередование тренировочной нагрузки и отдыха – главное условие учебно-тренировочного процесса. Физическая нагрузка должна соответствовать возможностям растущего организма юного хоккеиста и способствовать укреплению здоровья, повышению физической подготовленности. Организация тренировочного занятия требует тщательной разработки плана на одно занятие, микроцикл, мезоцикл, на весь тренировочный период.

Тренировочный процесс может быть направлен на формирование общей физической подготовки, которая осуществляется комплексно, или специальной, когда все средства и методы носят избирательный характер. В процессе тренировочного цикла, как в течение одного тренировочного занятия, так и на протяжении всего периода, соблюдается последовательность и периодичность в воспитании физических способностей. Указанные компоненты составляют основу методов физической подготовки и должны соответствовать возрастным закономерностям развития детей и подростков. В своем единстве и взаимодействии они определяют основу системы физической подготовки детей, подростков и юношей (рис. 9).

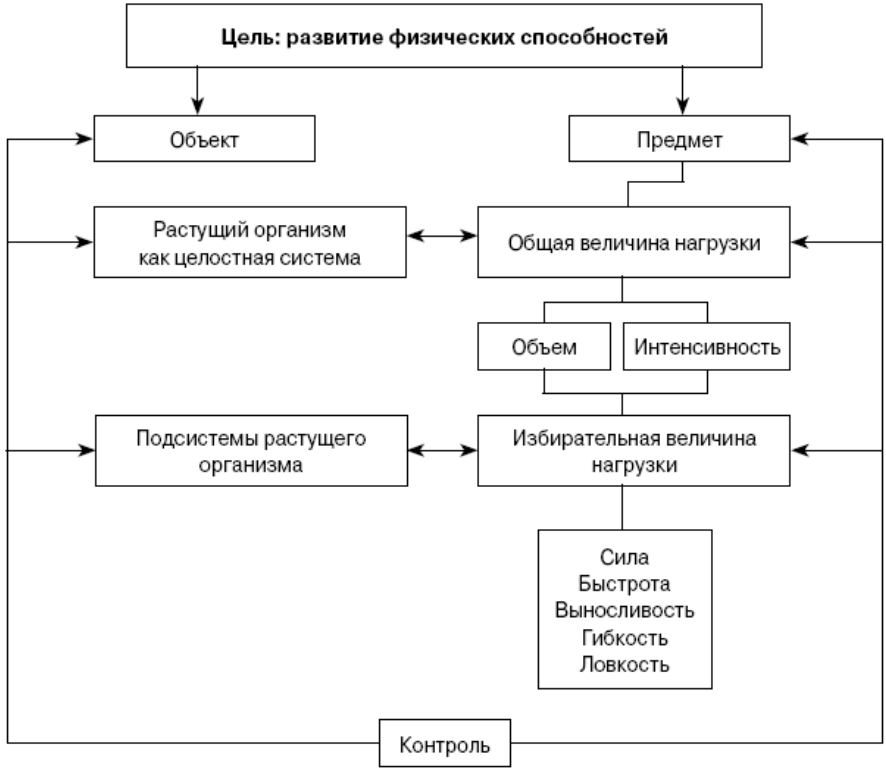


Рис. 9. Схема управления тренировочными нагрузками

Выбор величины тренировочной нагрузки зависит от опыта, знаний тренера и многих других факторов. Например, максимальная нагрузка может быть достигнута за счет возрастания интенсивности того или иного упражнения, серии упражнений или путем увеличения ее объема. А добиться максимального эффекта в развитии аэробных возможностей можно, применяя анаэробные нагрузки, выполняемые кратковременными повторениями с небольшими интервалами отдыха. Для оценки величины нагрузки упражнения или тренировочного занятия важно учитывать соотношение объема и интенсивности для того, чтобы отнести их к категории максимальных, больших, средних или малых. В хоккее для определения объема и интенсивности нагрузок принято использовать 8-балльную систему оценок. Балльность определяется по усредненному показателю пульса и величине интенсивности (табл. 9).

Таблица 9
Шкала интенсивности одного занятия
(Савин В.П., 2003)

Интенсивность	Частота сердечных сокращений, уд./мин	Баллы
Низкая	80–100	1
	101–115	2
Средняя	116–125	3
	126–135	4
Повышенная	136–140	5
	141–145	6
Высокая	146–150	7
	151 и выше	8

Суммарная нагрузка всего тренировочного занятия определяется путем умножения среднего показателя интенсивности тренировочного занятия в баллах на время, т. е. показатель суммарного объема (табл. 10).

Таблица 10

Шкала величины суммарной нагрузки

Нагрузка	Интенсивность, баллы	Объем, мин	Суммарная нагрузка, баллы
Малая	1–2	40–120	40–240
Средняя	3–4	80–120	241–480
Большая	5–6	96–120	481–720
Максимальная	7–8	103–120	721–960

Развитие физических способностей юных спортсменов, как правило, требует выполнения тренировочного задания с максимальной, субмаксимальной или средней интенсивностью (табл. 11).

Чрезвычайно важным является время отдыха спортсмена между нагрузочными сериями. Исследования Л.В. Волкова (1983) по изучению динамики восстановления частоты сердечных сокращений после нагрузки максимальной интенсивности у детей и подростков разного возраста (табл. 12) позволили установить интервалы отдыха между выполнением физических упражнений разной направленности.

Таблица 11

Содержание компонентов тренировочного воздействия, направленного на развитие физических способностей

Направленность тренировочного воздействия	Максимальная ЧСС, 170 уд./мин			Большая ЧСС, 150 уд./мин			Средняя ЧСС, 130 уд./мин		
	Компоненты тренировочного занятия								
	Длительность, с	Отдых, с	Повторение, раз	Длительность, с	Отдых, с	Повторение, раз	Длительность, с	Отдых, с	Повторение, раз
Скоростная	10–20	150–180	5–6	–	–	–	–	–	–
Скоростно-силовая	10–20	150–180	5–6	20–120	90–120	5–6	–	–	–
Выносливость	10–20	60–90	6–7	20–120	30–60	6–7	120–180	30–60	5–6
Гибкость (по амплитуде движения)	10–20	60–90	6–7	20–120	30–60	6–7	120–180	30–60	5–6
Ловкость	10–20	150–180	5–6	20–120	150–180	4–5	120–180	90–120	4–5

Таблица 12

Возрастная динамика восстановления частоты сердечных сокращений у детей и подростков школьного возраста после физической нагрузки максимальной интенсивности

Возраст, лет	ЧСС начальная, уд./мин	ЧСС после нагрузки, уд./мин	Восстановление ЧСС, уд./мин							
			1	2	3	4	5	6	7	8
10	105,9	171,2	133,7	122,3	118	111,8	110,2	108,8	107,3	102,9
11	102	174,1	138,4	122,7	116,7	111,7	107,9	105,2	103,3	104,4
12	95,5	173	137,2	119	110	103,1	102,4	98,1	95,9	94,1
13	92,8	171,5	137,9	119,5	108,2	100,4	95,8	93,2	90,3	89,3
14	91,4	166,7	134,5	117,8	105,1	98,2	94,9	92,5	90	90,2
15	87,6	167,7	135,1	115,2	100,6	94,8	90	88,3	87,6	91,3

Выбор интервалов отдыха (малых – с пассивными движениями и больших – с упражнениями активного характера) по данным динамики восстановления частоты сердечных сокращений у юных спортсменов должен проводиться в зависимости от интенсивности нагрузочных воздействий. Например, развитие скоростных и скоростно-силовых качеств, а также ловкости при максимальной интенсивности требует 150–180 с отдыха, в то время как воспитание выносливости и гибкости при той же интенсивности – 60–90 с.

Единая система планирования в работе с юными хоккеистами предусматривает дробное распределение объемов соревновательной и тренировочной нагрузок разной направленности по видам подготовки и двигательным качествам. На рис. 10 представлен вариант оперативного плана, предложенный В.П. Савиным, Г.Г. Удиловым и В.С. Львовым (2006), учитывающий специфику построения процесса подготовки юных хоккеистов 13-14-летнего возраста этапа углубленной специализации.

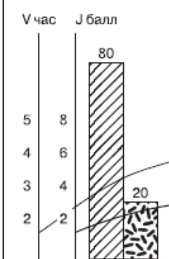
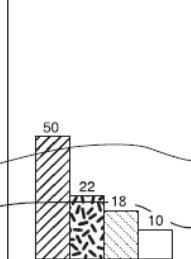
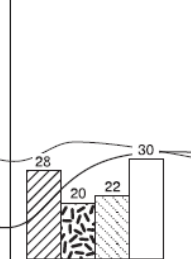
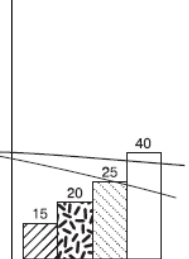
	ИЮЛЬ					АВГУСТ				СЕНТЯБРЬ	
ЭТАПЫ	Общеподготовительный					Специально-подготовительный					
МЗЦ	Втягивающий		Базовый			Базовый стабилизирующий				Предсоревновательный	
МЦ	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Основные задачи	Подготовить организм и функциональные системы к большим физическим нагрузкам		1. Повысить уровень общей физической подготовленности. 2. Восстановить двигательные технико-тактические навыки			Повысить уровень специальной физической, технико-тактической и игровой подготовленности				1. Повысить уровень специальной интегральной подготовленности. 2. Подвести команду к 1 календарной игре в состоянии высокой работоспособности	
Соотношение видов подготовки, % Динамика объемов и интенсивности нагрузок											
Преимущественная направленность нагрузок	1. Общая выносливость. 2. Сила. 3. Гибкость (аэробная)		1. Общая и скоростно-силовая выносливость. 2. Абсолютная взрывная сила. 3. Ловкость. 4. Тактическая (аэробная и аэробно-анаэробная)			1. Скорость. 2. Скоростно-силовая. 3. Технико-тактическая. 4. Тактическая				1. Скорость. 2. Скоростная выносливость. 3. Технико-тактическая. 4. Тактическая	
Основные средства	1. Беговые и общеразвивающие упражнения. 2. Силовые упражнения. 3. Упражнения на гибкость. 4. Игровые упражнения. Упражнения из других видов спорта		1. Специальные беговые упражнения. 2. Упражнения на гибкость. 3. Упражнения в форме круговой тренировки. 4. Упраженения на тренажерах с малыми весами. 5. Игровые упражнения с тактической направленностью			1. Специализированные игровые комплексы в форме поточной и круговой тренировки. 2. Упражнения технико-тактической направленности. 3. Учебно-тренировочные игры				1. Специальные скоростные и скоростно-силовые упражнения. 2. Комплексы упражнений технико-тактической направленности. 3. Учебно-тренировочные игры	
Основные методы	1. Стандратно-повторные упражнения. 2. Повторных усилий. 3. Игровой		1. Стандратно-повторные упражнения. 2. Повторных усилий. 3. Игровой, соревновательный			1. Стандратно-повторные и переменно вариативные упражнения. 2. Динамических усилий. 3. Игровой и соревновательный				1. Стандратно-повторные и переменно вариативные упражнения. 2. Динамических усилий. 3. Игровой и соревновательный	
1. Физическая 2. Техническая 3. Тактическая 4. Соревновательная											

Рис. 10. Схема построения процесса подготовки хоккеистов групп углубленной специализации (возраст 13–14 лет)

Подробное составление, рассмотрение и детализация подобных планов должны являться обязательным элементом в работе как тренеров, так и врачей, осуществляющих медицинское сопровождение учебно-тренировочного процесса в детском хоккее.

Считается, что в возрасте от 3 до 6 лет восприимчивость организма ребенка к развитию всех физических качеств максимальна. В последующем воспитание отдельных физических способностей должно проводиться с учетом неодновременности и неравномерности их развития. Избирательный выбор объема и преимущественной направленности нагрузки обусловлен тем, какое из физических качеств (быстрота, сила, выносливость, ловкость и гибкость) в данный возрастной период способно активно развиваться.

В работах некоторых исследователей (Волков Л.В., 1981; Бальсевич В.К., Запорожанов В.К., 1987; Volkiv et al., 1996) указывается, что наибольший темп прироста у школьников младшего возраста наблюдается в показателях, характеризующих скоростно-силовые способности. У мальчиков 8–9 лет темп развития составляет 22 %, в 9-10 лет – 4 %, в 10–11 лет – 18 %. Таким образом, общий прирост скоростносиловых способностей за указанные 3 года достигает 44 %. Упражнения скоростно-силовой направленности в младшем школьном возрасте должны занимать, по мнению указанных авторов, одно из главных мест.

В программе спортивной подготовки для ДЮСШ, специализированных ДЮСШ олимпийского резерва (М.: Советский спорт, 2006), допущенной Федеральным агентством по физической культуре и спорту, приводится таблица обобщенных данных по срокам сенситивных фаз развития физических качеств (табл. 13).

Хоккейные детские тренеры, опираясь на эти данные, т. е. в соответствии с указанными сроками, определяют преимущественную направленность тренирующих процессов. Вышеуказанные несоответствия могут привести к нежелательным последствиям.

Таблица 13

Сенситивные (благоприятные) периоды развития двигательных качеств

Морфо-функциональные показатели физических качеств	Возраст (лет)										
	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Рост						+	+	+	+		
Мышечная масса						+	+	+	+		
Быстрота			+	+	+	+					
Скоростно-силовые качества				+	+	+	+	+			
Сила						+	+	+	+		
Выносливость (аэробные возможности)		+	+	+							
Анаэробные возможности			+	+	+						
Гибкость	+	+	+	+							
Координацион-ные способности			+	+	+	+					
Равновесие	+	+	+	+	+	+	+	+			

Для каждого вида физических способностей существуют свои определенные временные интервалы с максимальным и минимальным эффектом развития. Поэтому их определение должно иметь решающее значение в планировании и проведении избирательного воспитания физических способностей юных хоккеистов.

На *этапах начальной подготовки* и *начальной специализации* тренировочные занятия направлены на укрепление и развитие всех органов и систем, а также на воспитание основных двигательных качеств. При этом акцент делается на развитие быстроты, ловкости и гибкости.

Таблица 14

Возрастная периодизация в детско-юношеском хоккее

Этап спортивной подготовки	Продолжительность этапа (в годах)	Минимальный возраст для зачисления в группу (лет)
Этап начальной подготовки	3	9
Тренировочный этап (этап спортивной специализации)	5	10
Этап совершенствования спортивного мастерства	Без ограничений	13
Этап высшего спортивного мастерства	Без ограничений	14

Источник: Федеральный стандарт спортивной подготовки по виду спорта «хоккей» (2013 г.).

Воспитание скоростных качеств проводится с использованием естественных движений: бега, метаний, игр. Причем основным средством в этом возрасте (см. табл. 14) безусловно выбираются различные игры и игровые упражнения, являющиеся хорошим стимулом к проявлению максимума скорости и мощности в движениях.

Возраст 9-10 лет отличает высокая пластичность центральной нервной системы, что позволяет легко формировать условно-рефлекторные связи, являющиеся важной предпосылкой к освоению новых, различных по форме и типу координационно-сложных движений. Поэтому для воспитания ловкости, развития координации движений тренер должен давать больше новых, различных по сложности и координации упражнений.

Качество гибкости воспитывается у юных хоккеистов этого возрастного периода выполнением активных упражнений с большой амплитудой движений с периодическим использованием небольших отягощений.

На этапах начальной подготовки и начальной специализации несколько меньшее внимание уделяется силовым качествам. Их воспитание предусматривает использование различных комплексов общеразвивающих упражнений, преимущественно силовой направленности, с небольшими отягощениями, не превышающими треть массы собственного тела. Это обусловлено низкими силовыми возможностями детей данного возраста. Силовые нагрузки должны быть кратковременными, иметь динамический характер, исключать натуживание и большие длительные напряжения, т. е. иметь скоростносиловой характер.

Развитие выносливости у юных хоккеистов на этапе

начальной специализации не должно носить целенаправленный характер и обычно проводится с использованием 10-20-минутного бега.

Этап углубленной специализации (13–16 лет) является определяющим в развитии и воспитании скорости, силы, выносливости и ловкости – двигательных качеств, в значительной степени определяющих успешность хоккеиста.

При работе по развитию скоростных качеств необходимо обращать внимание на стартовую и дистанционную скорость, быстроту выполнения отдельных движений, простых технических действий и сложных реакций. Упражнения по воспитанию быстроты должны проводиться в начале тренировочного занятия с точным расчетом временных интервалов между сериями, не иметь значительного объема и возможности стабилизации достигнутого уровня скорости.

Тренировочные нагрузки данного этапа по содержанию характеризуются значительным увеличением объема силовой подготовки. Если для юных хоккеистов 11–12 лет допускаются отягощения до 30 % массы собственного тела как основное средство воспитания силы, то в 13–14 лет этот показатель достигает 70 %. Вместе с тем чрезмерное использование мышечных напряжений может привести к травмам и срыву адаптационно-приспособительных механизмов организма юного спортсмена. Поэтому данная возрастная категория требует от тренера использования метода индивидуализации с учетом позднего и раннего развития ребенка, т. е. акселерации и ретардирования, а также выраженности силовых возможностей.

Воспитание общей выносливости у хоккеистов 13–16 лет должно проводиться с использованием равномерного метода тренировок и метода переменно-вариативного упражнения, при котором продолжительность одного повторения равна 40–90 с, интенсивность – 80 % от максимальной, ЧСС -165-175 уд./мин, интервал отдыха – 60–90 с. К концу паузы отдыха ЧСС должна снизиться до 120–130 уд./мин. Число повторений – 6–8.

Благоприятные условия для развития аэробных возможностей, лежащих в основе общей выносливости, обусловлены наибольшими темпами прироста МПК (по абсолютной величине) в этом возрасте.

Тренировка механизмов смешанного аэробно-анаэробного энергообеспечения с помощью челночного бега на льду и отдельных игровых упражнений лежит в основе совершенствования специальной выносливости. Количество серий – 8-10, продолжительность – 2–3 мин, интервал – 1,5–2 мин.

К выполнению упражнений в анаэробно-гликолитическом

режиме для воспитания скоростной выносливости надо подходить осторожно. Такие упражнения даются обычно раз в неделю в небольшом объеме при тщательном контроле величины сдвигов ЧСС после выполнения упражнения и в конце паузы отдыха (Савин В.П., 2003)

В связи со значительным увеличением координационных возможностей у детей 13–16 лет этап углубленной специализации юных хоккеистов предусматривает развитие ловкости. Средствами развития должны являться гимнастические и акробатические упражнения со сложно-координированными компонентами в сочетании с обучением техническим приемам при нестандартных игровых ситуациях.

Для развития гибкости используются упражнения, укрепляющие суставы и связки, упражнения с большим размахом движений и расслаблениями.

Хоккеисты 17–18 лет (этап спортивного совершенствования) по физическому и функциональному развитию практически соответствуют взрослым спортсменам. Вместе с тем уступают им в абсолютной силе мышц, в показателях общей и специальной выносливости, в развитии анаэробных механизмов образования энергии. Кроме того, сила сократительной способности сердечной мышцы у хоккеистов данного возраста, а также скорость протекания процессов восстановления после работы суб– и максимальной мощности имеют меньшие, чем у взрослых, значения.

На этом этапе объем скоростной подготовки должен быть несколько снижен с одновременным увеличением объема скоростно-силовой и силовой подготовки. Также значительное внимание необходимо уделить воспитанию взрывной силы.

Воспитание выносливости на этапе спортивного совершенствования происходит еще и за счет повышения уровня анаэробно-гликолитического энергообеспечения. Для этого на подготовительных этапах годичного цикла тренировочные задания на повышение емкости и мощности гликолитических механизмов энергообеспечения при максимальных нагрузочных режимах с высокими физиологическими сдвигами обычно проводят 1–2 раза в недельном микроцикле.

Контрольные вопросы и задания

1. Раскройте структуру и физиологическую характеристику физического качества «силы».

2. Раскройте структуру и физиологическую характеристику физического качества «гибкости».

3. Раскройте структуру и физиологическую характеристику физического качества «выносливости».

4. Раскройте структуру и физиологическую характеристику физического качества «быстроты».

Глава 5
Мероприятия по сохранению, восстановлению и повышению работоспособности юных хоккеистов

Важнейшей проблемой спортивной физиологии и медицины является обоснование, разработка и реализация мероприятий по сохранению и восстановлению работоспособности спортсменов. Способы и средства этих мероприятий тождественны тем, которые применяются для ускорения процессов долговременной адаптации к физическим нагрузкам, преодоления утомления, повышения эффективности восстановительных процессов. Они способствуют достижению высоких спортивных результатов и быстрому восстановлению спортсменов после выполнения максимальных и субмаксимальных физических нагрузок.

К настоящему времени спортивной наукой и передовой практикой накоплен богатый материал по проблеме использования средств восстановления работоспособности спортсменов: дана классификация восстановительных средств, обоснованы основные принципы их использования, апробированы многие средства восстановления и их комплексы в отдельных видах спорта. Все мероприятия, направленные на сохранение, восстановление и повышение работоспособности хоккеистов, делят на педагогические, медико-биологические, психологические и физиологические (рис. 11).

Рис. 11. Классификация мероприятий, корригирующих работоспособность юных хоккеистов

Практика доказала, что только совокупное использование таких средств и методов может составить наиболее эффективную систему восстановления работоспособности спортсменов.

Следует заметить, что если первые три вида достаточно

хорошо известны и отражены в литературе, то по поводу физиологических мероприятий ясности нет. Конечно, в какой-то мере они взаимосвязаны с медицинскими и другими мероприятиями, но имеют и свои особенности. Теоретическое обоснование физиологических мероприятий по ускорению процессов восстановления построено на представлениях о физиологических закономерностях спортивной деятельности и функциональных резервах организма. Они включают в себя контроль состояния функций организма, динамики работоспособности и утомления в период тренировки и соревнований, а также мобилизацию и использование функциональных резервов организма с целью ускорения процессов восстановления. Интегральным критерием оценки эффективности восстановительных процессов является уровень общей и специальной работоспособности (Солодков А.С., 1992).

Все восстановительные физиологические мероприятия могут быть разделены на постоянные и периодические. Мероприятия первой группы проводятся с целью профилактики неблагоприятных функциональных изменений, сохранения и повышения неспецифической резистентности и физиологических резервов организма, предупреждения развития раннего утомления и переутомления спортсменов. К ним относятся: рациональный режим тренировок и отдыха, спортивный массаж, сбалансированное питание, дополнительная витаминизация, закаливание, общеукрепляющие физические упражнения, оптимизация эмоционального состояния. Эти мероприятия достаточно хорошо известны, реализуются в спортивной практике и не требуют дополнительного обоснования.

Мероприятия второй группы осуществляются по мере необходимости с целью мобилизации резервных возможностей организма для поддержания, экстренного восстановления и повышения работоспособности спортсменов. Они включают различные воздействия на биологически активные точки, вдыхание чистого кислорода при нормальном и повышенном атмосферном давлении (гипербарическая оксигенация), гипоксическую тренировку, массаж, применение тепловых процедур, ультрафиолетовое облучение, а также использование биологических стимуляторов и адаптогенов, не относящихся к допингам, пищевых веществ повышенной биологической активности и некоторые другие.

Часть мероприятий этой группы апробирована и внедрена в практику спорта, в отношении других (особенно фармакологических средств) следует говорить пока с определенной осторожностью. Во-первых, отдельные вещества, не

причисляемые ранее к допингам, в любой момент могут оказаться в списке таковых, а во-вторых, систематическое применение некоторых препаратов может привести к снижению их неспецифической устойчивости и возникновению ряда патологических состояний.

Контроль восстановления функций организма и работоспособности – довольно трудная задача, для решения которой требуются подготовленные специалисты, необходимое аппаратурное обеспечение и условия для проведения исследований. Подбор восстановительных средств, удельный вес того или иного из них, их сочетание, дозировка, продолжительность и тактика использования обусловлены конкретным состоянием спортсмена, его здоровьем, уровнем тренированности, индивидуальной способностью к восстановлению, видом спорта, этапом и используемой методикой тренировки, характером проведенной и предстоящей тренировочной работы, режимом спортсмена, фазой восстановления. Но при этом во всех случаях следует основываться на общих принципах использования средств восстановления спортивной работоспособности, обеспечивающих их эффективность, а именно:

– комплексность, т. е. совокупное использование средств всех трех групп и разных средств определенной группы в целях одновременного воздействия на все основные функциональные звенья организма – двигательную среду, нервные процессы, обмен веществ и энергии, ферментный и иммунный статусы;

– учет индивидуальных особенностей организма спортсмена;

– совместимость и рациональное сочетание, так как некоторые средства усиливают действия друг друга (сауна и гидромассаж), другие, наоборот, нивелируют (прохладный душ и электропроцедуры);

– уверенность в полной безвредности и малой токсичности (средства фармакологии);

– восстановительные средства должны соответствовать задачам и этапам тренировки, характеру проведенной и предстоящей работы;

– недопустимо длительное (систематическое) применение сильнодействующих средств восстановления (главным образом фармакологических) из-за вероятности формирования неблагоприятных последствий.

Правильное использование средств восстановления спортивной работоспособности возможно при решении следующих задач:

• определение звена функциональной системы организма,

несущего основные нагрузки и лимитирующего работоспособность, а также учет гетерохронности протекания восстановительных процессов, подвергающихся стимуляции используемыми средствами восстановления;

• разработка и подбор оптимальной технологии использования различных средств восстановления в комплексе;

• подбор объективных методов контроля за эффективностью применяемых комплексов восстановительных средств и совершенствование организационных форм проведения восстановительных мероприятий в системе спортивной тренировки.

Использование средств восстановления способствует повышению суммарного объема тренировочной работы в занятиях и интенсивности выполнения отдельных тренировочных упражнений, дает возможность сократить паузы между упражнениями, увеличить количество занятий с большими нагрузками в микроциклах. Так, направленное использование восстановительных средств, органически увязанное с величиной и характером нагрузок в тренировочных занятиях, позволяет увеличить объем нагрузок в ударных микроциклах на 10–15 % при одновременном улучшении качественных показателей тренировочной работы. Систематическое применение этих средств способствует не только приросту суммарного объема тренировочной работы, но и повышению функциональных возможностей систем энергообеспечения, приросту специальных физических качеств и спортивного результата.

Совершенно очевидно, что некоторые из названных физиологических восстановительных мероприятий используются педагогами, психологами и спортивными врачами, что, во-первых, характеризует восстановление как комплексную проблему, а во-вторых, говорит о том, что физиологические закономерности функционирования организма должны учитываться и учитываются различными специалистами. В заключение отметим, что проблема восстановления в спорте состоит в дальнейшем изыскании и разработке наиболее эффективных реабилитационных средств и особенно в научном обосновании системы их применения.

Рассмотрим более подробно отдельные группы мероприятий.

Использование фармакологических средств

В спортивной медицине имеется широкий выбор фармакологических препаратов, которые способствуют

восстановлению и повышению спортивной работоспособности спортсменов и хоккеистов в том числе. Следует заметить, что применение большого количества фармакологических средств, оказывающих стимулирующее влияние на физическую работоспособность, в спортивной практике запрещено как по этическим, так и по медицинским соображениям. Это так называемые допинговые средства. В соответствии с правилами Международного олимпийского комитета (МОК) 1976 г. все вещества, применение которых запрещено в спортивной практике, разделены на пять основных групп:

1) психостимуляторы;
2) симпатомиметические амины;
3) стимуляторы центральной нервной системы;
4) наркотические анальгетики;
5) анаболические стероиды.

Стимулирующее влияние допинговых средств в значительной степени обусловлено их возбуждающим влиянием на центральную нервную систему – психостимуляции. Такие препараты, искусственно отодвигая предупреждающую роль охранительного торможения, вызывают ложное чувство отсутствия усталости.

Субъективно стимулирующее влияние препаратов этой группы проявляется в ощущении легкости, желании выполнять как умственную, так и физическую работу, потере аппетита, отсутствии сонливости. Причем заметный рост физической работоспособности в значительной мере связан с увеличением длительности, а не скорости и точности выполнения работы.

Основной эффект психостимуляторов связан с повышением тонуса симпатико-адреналовой системы благодаря ингибированию моноаминоксидазы (фермента, инактивирущего катехоламины), а также с собственным адреномиметическим действием психостимуляторов. Характерной их особенностью является также высвобождение под действием этих препаратов так называемых «мобильных» запасов катехоламинов (адреналин, норадреналин, дофамин) в структурах центральной нервной системы и симпатических окончаниях в различных органах. Несмотря на усиление гликолиза, психотропные стимуляторы, тем не менее, вызывают нарушение энергопродукции, что приводит к исчерпанию энергетических резервов клетки, обусловливая неэкономную работу организма и нанося большой, а иногда и непоправимый вред здоровью.

В противоположность допингам имеется обширный арсенал фармакологических средств, применение которых показано в спортивной практике для повышения общей устойчивости

организма к большим физическим нагрузкам, интенсификации восстановительных процессов, а также предупреждения отрицательных влияний на организм неадекватных для него физических напряжений.

Медико-биологическое сопровождение учебно-тренировочного процесса юных хоккеистов должно предусматривать только обоснованное применение фармакологических препаратов. Это обусловлено наличием, зачастую, серьезных побочных действий у большинства промышленно синтезированных фармакологических средств, с одной стороны, и возрастными особенностями растущего детского организма – с другой.

Использование препаратов, содержащих продукты пчеловодства, а также компоненты лекарственных растений, выгодно отличают биологически активные добавки при проведении восстановительных мероприятий в работе с юными хоккеистами. Более мягкий, чем у фармакологических препаратов, терапевтический эффект, минимум побочных эффектов при использовании этой группы средств коррегирует функциональное состояние спортсмена не за счет заместительной терапии, а активно помогая собственным механизмам восстановления.

С учетом механизма влияния на физиологические и биохимические процессы, происходящие в организме, фармакологические средства подразделяются на следующие группы: адаптогены и средства, повышающие иммунобиологические способности организма; витамины и коферменты; препараты, регулирующие электролитный обмен в организме; препараты, улучшающие процессы белкового синтеза; антиоксиданты; энергодающие соединения; медиаторы центральной нервной системы, регулирующие процессы торможения и возбуждения; средства, влияющие на кровоток и реологические свойства крови.

Использование этих средств базируется на теоретической концепции о целенаправленной регуляции обмена веществ при физических нагрузках путем расширения «узких мест» метаболических циклов с помощью некоторых низкомолекулярных метаболитов и стимуляторов различных звеньев биосинтеза. По данным известного специалиста по спортивной фармакологии Р.Д. Сейфуллы, к факторам, лимитирующим работоспособность спортсменов, относятся следующие:

1. Функциональное или органическое поражение опорно-двигательного аппарата, ведущее к снижению сократительной

способности мышц.

2. Угнетение центральной и периферической нервной системы, ведущее к формированию «центральной» усталости, снижению скорости движений.

3. Недостаточность функционирования эндокринной системы, что формирует слабый контроль обмена углеводов, белков, жиров, электролитов, воды, реакций клеточного и гуморального иммунитета.

4. Снижение сократительной способности миокарда, что существенно уменьшает транспорт кислорода и питательных веществ к работающим мышцам, формирует гипоксический синдром.

5. Ослабление функции дыхания с недостатком кислорода в крови и тканях.

6. Нарушение микроциркуляции с последующим снижением кровоснабжения интенсивно работающих мышц и развитием тканевой гипоксии.

7. Изменения реологических свойств и свертываемости крови со снижением кровотока вплоть до стаза при микротромбообразовании.

8. Сдвиги кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону, что влечет за собой изменения буферной емкости, ацидоз, накопление молочной кислоты.

9. Снижение энергообеспечения мышечных сокращений вследствие потерь и недостаточности АТФ, креатинфосфата, гликогена, липидов, L-карнитина, протеинов.

10. Функциональная недостаточность витаминов, микроэлементов, электролитов, воды, которые организм интенсивно теряет при физических перегрузках.

11. Торможение клеточного дыхания в митохондриях работающих мышц, что тормозит трансминеральный обмен, транспорт электролитов в дыхательной цепи, синтез макроэргов, способствует разобщению дыхания и фосфорилирования.

12. Инициация свободно-радикальных процессов в результате действия прооксидантов с образованием гидроперекисей, токсических продуктов распада с последующим нарушением структуры и функции биологических мембран.

13. Снижение клеточного и гуморального иммунитета, что является фактором риска возникновения инфекций и аутоиммунных процессов.

Следует иметь в виду, что эти факторы, лимитирующие работоспособность, зависят от вида физической деятельности. У спортсменов, относящихся к циклическим видам деятельности, когда одно и то же движение повторяется многократно, с

преимущественным проявлением выносливости, расходуется большое количество энергии, а сама работа выполняется с высокой и очень высокой интенсивностью.

При оценке «вклада» нарушений функций различных систем и органов у хоккеистов в формировании синдрома физического перенапряжения и механизмов переутомления можно выделить наиболее существенные: истощение энергетических ресурсов, накопление молочной кислоты, неадекватное кровоснабжение основных работающих мышц, изменения в составе крови, истощение работоспособности нервных центров, желез внутренней секреции. Особое значение при этом имеет нарушение функций кислородтранспортной системы и работы сердца, его насосной функции.

После прекращения физических нагрузок в организме происходят процессы восстановления. Эти процессы могут быть ускорены путем использования фармакологических препаратов и методов физиотерапии.

К таким препаратам относятся адаптогены и средства, повышающие иммунобиологические способности организма. Адаптогены – группа биологически активных средств искусственного и растительного происхождения, которые обладают тонизирующим влиянием на организм, стимулируют центральную нервную систему, повышают выносливость и сопротивляемость к вредным воздействиям.

К адаптогенам относится целый ряд препаратов как растительного (элеутерококк-п, левзея-п), животного (пантокрин), смешанного (апитонус-п, элтон-п, леветон-п) и искусственного (дибазол) происхождения. Эти препараты оказывают многогранное воздействие на организм спортсменов и рекомендуются для повышения общей работоспособности и оптимизации адаптации организма при выполнении циклических нагрузок аэробной силовой и скоростно-силовой направленности, профилактики заболеваемости на этапах учебно-тренировочного цикла, ускорения и оптимизации процесса акклиматизации спортсменов.

Объективным показателем к назначению препарата, а также критерием оценки эффективности его использования является соотношение уровней тестостерона и кортизола в крови спортсмена. Вещества этой группы повышают сопротивляемость организма не только к физическим нагрузкам, но и к действию целого ряда неблагоприятных для организма факторов. Обладая тонизирующим действием, они оказывают положительный эффект при переутомлении, гипотонии, повышают резистентность организма к инфекционным заболеваниям,

мобилизуют иммунологические возможности организма. Применение адаптогенов ускоряет акклиматизацию, заметно укорачивает период адаптации организма к условиям среднегорья и высокогорья.

Компанией «Парафарм» для каждого фактора, лимитирующего работоспособность спортсмена, разработаны следующие-препараты:

1. Для предотвращения функционального или органического поражения опорно-двигательного аппарата:

ОСТЕО-ВИТ. Специальные витамины для укрепления костной ткани. Состав остео-вита: трутневый расплод + витамины $Д_3$ и $В_6$. Применение препарата способствует нормальному развитию костной ткани у подростков, препятствует образованию в костной ткани полостных образований (кист), по которым идут переломы, предотвращает повторные переломы, а также способствует перераспределению кальция из мягких тканей в костную ткань.

Это особенно важно для высококвалифицированных спортсменов, у которых наблюдаются гиперкальциемические состояния. Дело в том, что организм высококвалифицированного спортсмена накапливает кальций, который используется для передачи электрических сигналов от мозга к мышцам. Гиперкальциемические состояния способствуют открытым переломам, разрыву связок. Применение остео-вита снижает риск таких состояний.

Дополнительной важной функцией остео-вита является препятствование развитию гриппа и сокращение срока течения простудных заболеваний. Было выяснено, что развитию вируса гриппа способствует гиповитаминоз витамина Д. Именно по этой причине эпидемий гриппа летом не бывает. Под воздействием солнечного света в коже человека образуются природные антибиотики – кателицидин и дефензин, к которым у вируса гриппа нет привыкания. Оказалось, что трутневый расплод содержит дефензины. Поэтому применение остео-вита по 1 таблетке утром и 1 таблетке вечером под язык в осеннее-зимний период позволит укрепить костную ткань, избежать гиперкальциемических состояний, предотвратить или уменьшить вероятность заболевания гриппом, сократить сроки течения простудных заболеваний.

ЛЕВЕТОН-П, ЛЕВЕТОН-форте – способствуют поддержанию анаболических процессов в организме, уровня анаболизма (отношение тестостерона к кортизолу), снижают утомляемость мышц, способствуют адаптации организма к возрастающим нагрузкам.

2. Для предотвращения угнетения центральной и

периферической нервной системы, ведущей к формированию «центральной» усталости, снижению скорости движений:

МЕМО-ВИТ – это специальные витамины для мозга, содержащие все необходимые питательные вещества для восстановления нервных клеток. Применение мемо-вита по 2 таблетки на ночь под язык способствует лучшему восстановлению спортсменов для утренних тренировок.

3. Для решения проблемы недостаточности функционирования эндокринной системы, что формирует слабый контроль обмена углеводов, белков, жиров, электролитов, воды, реакций клеточного и гуморального иммунитета:

ТИРЕО-ВИТ создан на основе лапчатки белой. Лапчатка белая – единственное лекарственное растение, которое оказывает тиреостатическое действие на щитовидную железу.

4. Для предотвращения снижения сократительной способности миокарда, что существенно уменьшает транспорт кислорода и питательных веществ к работающим мышцам, формирует гипоксический синдром, разработан КАРДИОТОН. Препарат создан по патенту США и состоит из цветков, плодов, листьев боярышника, маточного молочка, плодов шиповника. Данный состав обладает сильным антиаритмо-генным действием, способствует лучшему снабжению кровью миокарда, предотвращает образование «шумов» в сердце подростка.

5. Ослабление функции дыхания с недостатком кислорода в крови и тканях. Здесь хорошим помощником может выступить «КРАПИВА-П» по 2 таблетки 3 раза в день.

6. Хорошо препятствует нарушению микроциркуляции с последующим снижением кровоснабжения интенсивно работающих мышц и развитием тканевой гипоксии применение «Дигидрокверцетина-Плюс» по 1–2 таблетки 3 раза в день.

7. Изменению реологических свойств и свертываемости крови со снижением кровотока вплоть до стаза при микро-тромбообразовании препятствует применение «ОДУВАНЧИКА-П» по 2 таблетки 3 раза в день. По улучшению реологических свойств крови одуванчику нет равных среди лекарственных растений. Действие одуванчика-п может быть усилено действием «Дигидрокверцетина-Плюс». Препарат содержит: дигидрокверцетин, витамин С, витамин Е. Именно в таком сочетании данные вещества получили синергетический эффект, превосходящий применение экстрактов гинго-билоба.

8. Применение КАРДИОТОНА препятствует сдвигу кислотно-щелочного равновесия в кислую сторону, которая влечет за собой изменения буферной емкости, ацидоз, накопление молочной кислоты; улучшает работу сердечной мышцы, которая берет

энергию из лактата, тем самым сокращая количество лактата в крови.

9. Применение СЕВИТИНА препятствует снижению энергообеспечения мышечных сокращений вследствие потерь и недостаточности АТФ, креатинфосфата, гликогена, липидов.

10. Функциональная недостаточность витаминов, микроэлементов, которые организм интенсивно теряет при физических перегрузках, может быть восполнена применением комплекса натуральных витаминов и аминокислот АПИТОНУС-П по 2–3 таблетки 3 раза в день.

11. Трутневый расплод обладает хорошим актопротекторным действием. Актопротекторы – это препараты, способствующие устойчивости организма к физическим нагрузкам без увеличения потребления кислорода и теплопродукции, повышающие при этом коэффициент полезного действия. Поэтому применение трутневого расплода противостоит торможению клеточного дыхания в митохондриях работающих мышц. Трутневый расплод содержится в таких продуктах, как: леветон-форте, мемо-вит, остео-вит, андро-вит.

12. Инициации свободно-радикальных процессов в результате действия прооксидантов с образованием гидроперекисей, токсических продуктов распада с последующим нарушением структуры и функции биологических мембран препятствует применение препартов на основе дигидрокверцетина – эталонного антиоксиданта: «Дигидрокверцетина-плюс» или «Апитонуса-П».

13. Снижению клеточного и гуморального иммунитета, что является фактором риска возникновения инфекций и аутоиммунных процессов, будет препятствовать применение ЭЛТОНА-ФОРТЕ по 1–2 таблетки утром и в обед.

Состав элтона-форте: л-карнозин, маточное молочко, элеутерококк, пчелиная обножка, витамины С и Е.

Витамин С активно нейтрализует свободные радикалы (в сочетании с витамином Е его эффективность возрастает), стимулирует иммунитет и укрепляет стенки сосудов. Витамин Е является главным веществом-антиоксидантом, замедляет процесс старения клеток вследствие окисления, а также способствует обогащению крови кислородом, улучшает питание клеток, укрепляет стенки кровеносных сосудов, защищает эритроциты от токсических воздействий, предотвращает образование тромбов и способствует их рассасыванию.

Элтон-форте повышает сопротивляемость организма не только к физическим нагрузкам, но и к действию целого ряда неблагоприятных для организма факторов. Обладая

тонизирующим действием, он оказывает положительный эффект при переутомлении, гипотонии, повышают резистентность организма к инфекционным заболеваниям, мобилизует иммунологические возможности организма.

По использованию витаминных препаратов в спортивной практике накоплено значительное количество фактов. Так, при выполнении тяжелой физической работы увеличивается потребность в витаминах и минералах. Применение аскорбиновой кислоты оказывает благоприятное влияние на обменные процессы в организме при физических нагрузках: увеличивается активность фосфорилазы, улучшается ресинтез гликогена в мышечной ткани, экономнее расходуются энергетические ресурсы. Отмечено, что при недостатке в пище аскорбиновой кислоты быстрее развивается мышечное утомление, хотя излишек ее не влияет на физическую работоспособность.

Физиологическое действие аскорбиновой кислоты усиливается при комплексном ее применении с полифенолами, обладающими Р-витаминными свойствами. Комплексное применение витаминов группы В вызывает увеличение содержания гликогена в мышцах и печени.

Из жирорастворимых витаминов особый интерес в плане использования их в спортивной практике представляет *токоферол*. Установлено, что под действием токоферола повышается устойчивость организма к гипоксии и гипероксии. Естественно, большой интерес представляет изучение возможности применения комплексных витаминных препаратов, способных оказывать благоприятный эффект на различные звенья метаболизма при мышечной деятельности.

Есть основания полагать, что применение подобного рода средств значительно расширяет возможности целенаправленной регуляции обмена веществ в организме при напряженных физических нагрузках.

Минеральные вещества являются необходимым компонентом тканей организма, и их роль в обеспечении процессов жизнедеятельности достаточно велика и разнообразна. Вместе с тем напряженная мышечная деятельность может приводить к существенным изменениям водно-солевого баланса в организме, изменению макро– и микроэлементного состава в тканях, что, в свою очередь, может обусловить значительное снижение физической работоспособности. В связи с этим весьма полезным может оказаться использование спортсменами в период тяжелых тренировочных нагрузок и соревнований различных солей биологически активных металлов.

К препаратам, улучшающим процессы белкового синтеза,

относятся нестероидные биологически активные вещества, способные оказать существенное положительное влияние на белковый синтез при мышечной деятельности – леветон-п и леветон-форте.

Антиоксиданты способны препятствовать чрезмерной активации свободно-радикального окисления липидов клеточных и субклеточных мембран (перекисного окисления липидов). Такая активация может привести к нарушению проницаемости мембран и даже к их полной дезинтеграции, что может иметь место при воздействии на организм различных экстремальных факторов (гипоксия, гипероксия, гипертермия, голодание и т. д.), в том числе высоких физических нагрузок.

Для фармакологической коррекции при выраженных метаболических нарушениях вследствие экстремальных физических нагрузок могут быть использованы:

• неотон (фосфокреатин) – 2–4 г, в/в, медленно, однократно или в той же дозировке, 5–7 дней;

• креатин моногидрат – 3–5 г (доза зависит от веса спортсмена) в сутки, 2–4 недели, дозу можно уменьшить за счет одновременного применения с леветоном-форте;

• гипоксен – 0,5–1,5 г в сутки курсами по 2–3 недели;

• L-карнитин в суточной дозе 2–3 г;

• аминокислоты с разветвленными цепями (ВСААТОН) в достаточных дозах;

• анаболические препараты из растительного сырья (Леветон, Леветон-Форте);

• препараты калия и магния: магнерот, калия оротат, аспаркам (панангин) по 1 таб. 3 раза в день, 3 недели;

• севитин (карнозин + инозин) – по 1 таб. 3 раза в день, 3 недели;

• бенфогамма – по 1 драже ежедневно, 3–4 недели;

• янтарная кислота – 0,25—0,5 г 2–3 раза в день после окончания курса неотона;

• возможно в/в введение реамберина, цитофлавина;

• эссенциальные фосфолипиды, лецитин, эссливер, эссенциале;

• апитонус-п (маточное молочко + пчелиная обножка + дигидрокверцетин + витамины С и Е);

• кардиотон (маточное молочко, боярышник, шиповник) – по 4–5 таб. 3 раза в день, 2–3 недели.

Фармакологическая коррекция кардиомиопатий, вызванных физической нагрузкой, представлена в табл. 15.

Таблица 15

Группы препаратов	Нарушения ритма и проводимости сердца	Нарушения процессов реполяризации миокарда	Систолическая и диастолическая дисфункция при гипертрофии миокарда
Энерго-обеспечивающие средства	Сукцинаты (соли янтарной кислоты), лимонная кислота, севитин, L-карнитин, креатинфосфат	Сукцинаты, цитофлавин, реамберин, севитин, L-карнитин. Mg (Магне В6, магнерот, аспаркам, магнезиум)	Сукцинаты, L-карнитин, неотон, креатинфосфат
Кофакторы различных видов обмена	Витамины группы В, РР, липоевая кислота, липамид	Витамины группы В, РР, дипромоний, липоевая кислота, биотин, омега-3 жирные кислоты, дибикор	Витамины группы В, РР, дибикор (таурин), липоевая кислота, биотин

Анти-оксиданты	Кардиотон, коэнзим Q10, оксипиридины, препараты селена	Дигидрокверцетин-Плюс; коэнзим Q10, оксипиридины, препараты селена	Кардиотон, коэнзим Q10, препараты селена
Анти-гипоксанты	Гипоксен, сукци-наты, цитохром С	Гипоксен, сукцинаты, биофлавоноиды, цитохром С	Сукцинаты, цитохром С
Минералы	Препараты магния, калия, цинка	Препараты магния, калия, цинка, железа	–
Эссенциаль-ные фосфо-липиды (гепато-протекторы)	Эссенциале Н, эссенцил, лецитин	Эссенциале Н, эссенцил, лецитин	–
Ингибиторы окисления свободных жирных кислот	Кардиотон	Кардиотон	Кардиотон
Адаптогены	Элеутерококк П, элтон-П, элтон-форте	Сапарал	Левзея-П, леветон-П, леветон-форте
Седативные средства, ноотропы	Зверобой П, Пустырник П	Глицин	Валериана П, нерво-вит, вечернее форте
Корректоры лактат-ацидоза	Кардиотон, Стимол, цитрулина малат, натрия бикарбо-нат, димефосфон	–	–

Примечание. Исключить гиперкалиемию (>7–8 мэкв/л), прежде чем назначать препараты калия.

Из всего вышеизложенного нетрудно сделать вывод о большом разнообразии фармакологических средств и подходов к их применению в спортивной практике с целью роста физической работоспособности, повышения эффективности тренировочного процесса и ускорения протекания восстановительных процессов после значительных физических напряжений. Это обусловлено

тем, что, согласно современным представлениям, причины утомления многогранны и в зависимости от особенностей мышечной деятельности они всегда носят конкретный характер. Именно с учетом таких особенностей и создается возможность в каждом конкретном случае целенаправленно осуществлять подход к использованию тех или иных фармакологических средств для коррекции физической работоспособности.

Вместе с тем нельзя сказать, что существующие в настоящее время методологические принципы обоснования применения фармакологических средств в спортивной практике несовершенны. Очень часто именно односторонность аналитического подхода к выявлению причинно-следственных связей в механизмах, ограничивающих физическую работоспособность, мешает успешному решению этого вопроса. Преодолеть же такую ограниченность можно путем осуществления системного функционального подхода в оценке феномена работоспособности и адаптации для конкретного вида мышечной деятельности.

Необходимо также иметь в виду, что практическое осуществление такой коррекции должно проводиться при обязательном взаимодействии тренера с врачом.

Предварительное составление схемы фармакологической поддержки для юных хоккеистов производится только после обязательного определения их текущего функционального состояния и уровня работоспособности. При этом тренер-врач учитывает и индивидуальные особенности развития физических качеств хоккеиста. Используемые препараты выбираются из общего рекомендованного списка (см. табл. 16). Примерная схема фармакологической поддержки для годичного цикла подготовки представлена на рисунке 12.

Только на основе такого подхода, как показано на рисунке, фармакологическая коррекция целесообразна и может способствовать росту спортивных достижений.

Таблица 16

Примерный список наиболее часто используемых препаратов и восстановительных средств

1	Метионин (таб. по 0,5 г)
2	Аминокислоты (порошок, капсулы, ампулы)
3	Креатин (порошок, капсулы)
4	Одуванчик-П, таб. по 0,2 г
5	Севитин 0,5 г
6	Аспаркам (таб. по 0,5 г)
7	Апитонус-П, таб. по 0,5 г
8	Элтон-П (таб.) или элтон-форте (таб.)
9	Мильгама (драже)
10	Мези-вит+ (таб. по 0,2 г)
11	Кардиотон (таб. по 0,5 г)
12	Дигидрокверцетин Плюс (таб. 0,25 г)
13	Барокамера активной гиперемии
14	Гипербарическая оксигенация (pO, = 0,15–0,2 МПа, 50 мин, 1 раз в день) № 10
15	Гипоксическое воздействие (pO, = 14–9,5 КПа, 30–45 мин, 1 раз в день) № 10
16	Метапрот (таб.)
17	Неотон (ампулы)
18	Изофосфин (раствор)
19	Гипоксен
20	Аскорбиновая кислота (таб.)
21	Ферматрон (ампулы, 1,5% раствор)
22	L-карнитин
23	Мемо-вит (таб. по 0,5 г)
24	«Orthomol sport» (ФРГ)
25	Элькар (ампулы, 30% раствор)
26	Леветон-П (таб.)
27	Остеомед-Форте (таб.)
28	Остео-ВИТ ДЗ (таб.)
29	Остеомед (таб.)

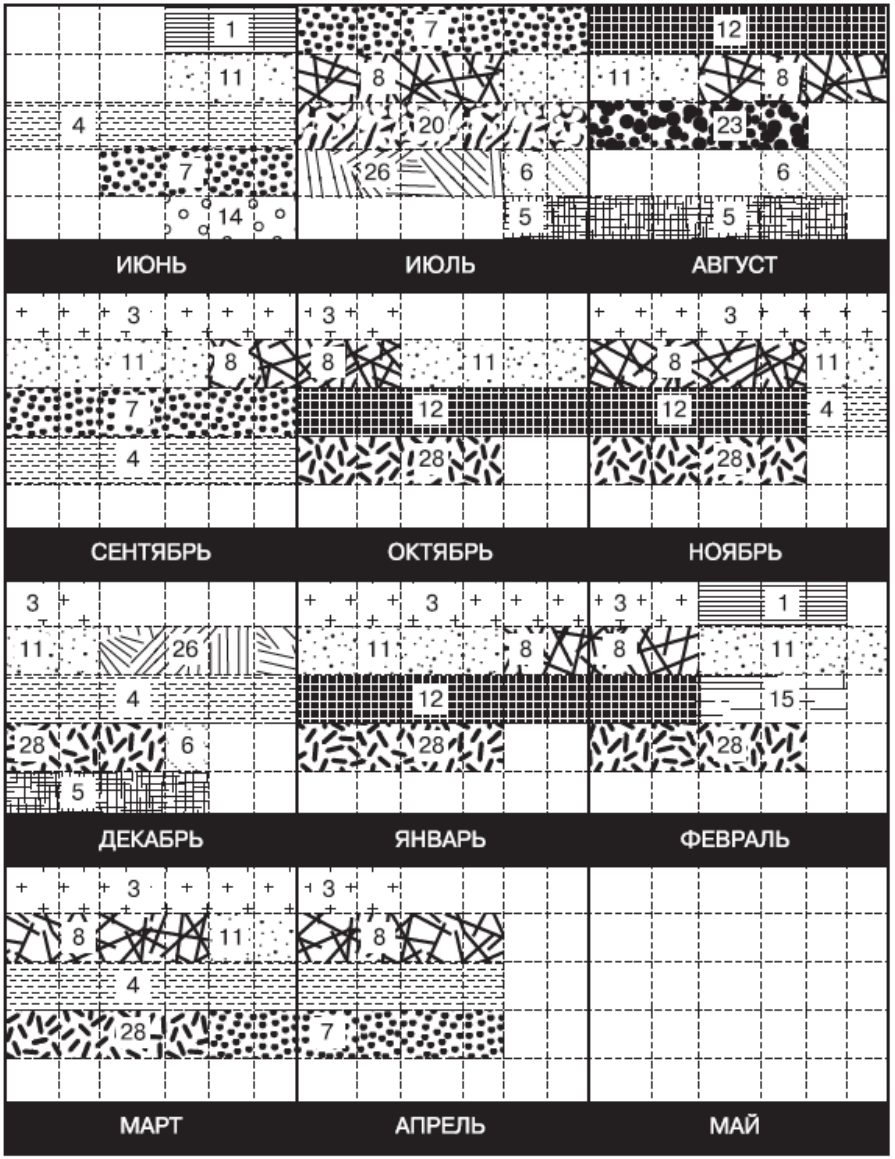


Рис. 12. Примерная схема применения средств оптимизации функционального состояния и работоспособности хоккеиста

Примечание. Цифры соответствуют препаратам, обозначенным в табл. 16.

Спортивный массаж

Массаж – это совокупность приемов механического дозированного воздействия в виде трения, давления, вибрации,

проводимых непосредственно на поверхности тела человека как руками, так и специальными аппаратами через воздушную, водную или другую среду. Массаж может быть общим и местным. Спортивный массаж применяется в спортивной практике. Соответственно задачам выделяют следующие его разновидности: гигиенический, тренировочный, предварительный и восстановительный.

Для коррекции предстартовых состояний спортсмена применяется: а) тонизирующий массаж – используется при стартовой апатии с целью вывести спортсмена из этого состояния; б) успокаивающий массаж – для снижения возбуждения перед стартом.

Согревающий массаж осуществляется при охлаждении организма или отдельных частей тела спортсмена на тренировках и соревнованиях на открытом воздухе или в холодных помещениях. Массаж способствует повышению температуры тела, мышцы и связки становятся более эластичными и устойчивыми к травме.

Показания. Массировать можно всех здоровых людей с учетом их возраста и реактивности нервной системы.

Противопоказания. Повышение температуры тела, острые воспалительные явления, кожные заболевания, повреждения кожи и ее большая раздражительность. Сильное переутомление и возбуждение, склонность к кровотечениям, варикозное расширение вен и флебиты, менструация, беременность, наличие камней в желчном пузыре, грыжа. При некоторых заболеваниях массаж проводить можно, но с разрешения лечащего врача.

Массаж можно делать непосредственно в пораженной области или выше ее при отеках, резких болях, а также симметрично очагу поражения, когда невозможны непосредственные манипуляции в этой области (гипс, фиксирующая повязка, нарушение целостности кожного покрова).

Процедура массажа, так же как и самомассаж, состоит из трех этапов:

1) вводный – в течение 1–3 мин щадящими приемами подготавливают пациента к основной части процедуры;

2) основной – в течение 5-20 мин и более применяют дифференцированный целенаправленный массаж, соответствующий клинико-физиологическим особенностям заболевания;

3) заключительный – в течение 1–3 мин снижает интенсивность специального воздействия, при этом нормализуются все функции организма, проводят дыхательные упражнения, пассивные движения, в случае необходимости

применяют идеомоторные движения с посылом волевых импульсов, артикулярную гимнастику.

Массаж не должен вызывать усиления боли. После него нужно ожидать ощущение тепла, комфорта, расслабленности в массируемой области, улучшения общего самочувствия, увеличения подвижности суставов, сонливости, более легкого и свободного дыхания.

Последовательность применения массажных приемов. Массаж следует начинать с поглаживания, затем применять растирание, выжимание, далее разминание, потряхивание и, если необходимо, ударные приемы вибрации. Между всеми приемами делают поглаживание, потряхивание, ими же завершают массаж. Примерное распределение времени на выполнение отдельных приемов при общем массаже в течение часа составляет: на поглаживание, ударные приемы, встряхивание, активные и пассивные движения – 10 % времени; на растирание, выжимание – 40 %, на разминание (основной прием) – 50 %.

Методика. Массаж начинают со спины и шеи (дальних участков), затем массируют ближнюю руку (внутреннюю ее часть), плечо, далее ее локтевой сустав, предплечье и ладонную поверхность кисти. После этого спортсмен переносит руку вверх и кладет ее перед лицом (кисть на расстоянии 15–20 см от головы). Проводят массаж верхней конечности в следующей последовательности – плеча, локтевого сустава, предплечья, лучезапястного сустава, кисти.

Все то же самое массажист повторяет с противоположной стороны. После этого массируют тазовую область (поперечно, ягодичные мышцы и крестец), затем заднюю поверхность бедра и коленный сустав (вначале на одной, затем на другой стороне). Далее массируют икроножную мышцу и пяточное сухожилие.

Пятки, подошву, пальцы рекомендуется массировать в последнюю очередь из гигиенических соображений. Затем обрабатывают другую голень.

После этого спортсмен ложится на спину: массируют вначале дальнюю сторону груди, затем ближнюю руку, если она не помассирована в положении лежа на животе; в ряде случаев просто повторяют массаж. Выполнив приемы на одной стороне груди, переходят на другую сторону и массируют опять дальнюю сторону груди и ближнюю руку. После этого поочередно массируют оба бедра, коленные суставы, голени, голеностопные суставы, пальцы ног, заканчивают всегда массажем живота.

Следует знать, что методика общего спортивного и гигиенического массажа одинакова. Различаются они только по глубине воздействия и времени.

Гигиенический массаж обычно делает сам спортсмен одновременно с утренней гимнастикой, разминкой.

Тренировочный массаж проводится для подготовки спортсмена к наивысшим спортивным достижениям в более короткое время и с меньшей затратой психофизической энергии. Используется во всех периодах спортивной подготовки. Методика тренировочного массажа зависит от задач, особенностей вида спорта. При общем тренировочном массаже спортсмена массируют в определенной последовательности. Продолжительность ручного массажа отдельных областей и частей тела примерно следующая: спины, шеи, надплечья, ягодичной (поясничной) области – 8 мин; бедра, коленных суставов, предплечья, лучезапястных суставов, кисти, пальцев – 14 мин; груди, живота – 7 мин.

Предварительный массаж применяют для нормализации состояния различных органов и систем спортсмена перед предстоящей физической или психоэмоциональной нагрузкой. В зависимости от задач различают следующие виды предварительного массажа:

– разминочный – перед учебно-тренировочным занятием или выступлением на соревнованиях, когда необходимо поддержать и повысить тонус организма, учитывая при этом специфику вида спорта;

– согревающий – при охлаждении организма или отдельных частей тела спортсмена, используя при этом различные растирания, мази (финалгон, дольпик, слоанс, эфкамон, никофлекс и др.);

– мобилизующий – для мобилизации всех ресурсов организма спортсмена – физических, психических, технических и др. – в сочетании со словесным внушением;

– тонизирующий (возбуждающий, стимулирующий) – в случае необходимости (подавленное, заторможенное состояние, апатия);

– успокаивающий (седативный) – когда спортсмены находятся в состоянии повышенной возбудимости или предстартовой лихорадки.

Восстановительный массаж – вид спортивного массажа, который применяется после выполнения физической нагрузки и при любой степени утомления для максимально быстрого восстановления различных функций организма спортсмена и повышения его работоспособности. Кратковременный восстановительный массаж в хоккее проводят в перерыве длительностью в 5-10 мин во время отдыха между периодами. Наибольший эффект можно получить от восстановительного

массажа в течение 5-10 мин в сочетании с контрастным душем.

Основными задачами кратковременного восстановительного массажа являются:

– снятие чрезмерного неврно-мышечного и психологического напряжения;

– расслабление нервно-мышечного аппарата и создание условий для оптимально быстрого восстановления организма;

– устранение имеющегося болевого ощущения;

– повышение общей и специальной работоспособности как отдельных частей тела, так и всего организма.

Самомассаж. В повседневных условиях далеко не всегда есть возможность воспользоваться услугами специалиста по массажу. В таких случаях можно применить самомассаж.

Самомассаж можно проводить в любое время суток, в любой удобной позе – за письменным столом, на сиденье автомобиля, в лесу во время похода, на пляже, в бане и т. п. Зная основы точечных воздействий, можно эффективно предупреждать различные нарушения функций и заболевания.

Приступая к освоению методики самомассажа, необходимо соблюдать следующее:

– все движения массирующей руки совершать по ходу тока лимфы к ближайшим лимфатическим узлам;

– верхние конечности массировать по направлению к локтевым и подмышечным лимфатическим узлам;

– нижние конечности массировать по направлению к подколенным и паховым лимфатическим узлам;

– грудную клетку массировать спереди и в стороны по направлению к подмышечным впадинам;

– шею массировать книзу по направлению к надключичным лимфатическим узлам;

– поясничную и крестцовую области массировать по направлению к паховым лимфатическим узлам;

– сами лимфатические узлы не массировать;

– стремиться к оптимальному расслаблению мышц массируемых областей тела;

– руки и тело должны быть чистыми;

– в некоторых случаях самомассаж можно проводить через тонкое хлопчатобумажное или шерстяное белье.

Необходимо отметить, что самомассаж требует от массирующего значительной мышечной энергии, создает большую нагрузку на сердце и органы дыхания, как и всякая физическая работа, вызывая при этом накопление в организме продуктов обмена веществ.

К тому же при его выполнении нет свободы в движениях, да и

отдельные манипуляции затруднены. Тем самым ограничивается рефлекторное воздействие массажа на организм.

Перед массажем желательно принять теплый душ или обтереться влажным полотенцем, затем насухо вытереться и обнажить только необходимую часть тела. Одежда не должна мешать массажу, при значительном волосяном покрове можно массировать через белье или применять кремы, эмульсии. Ссадины, расчесы, царапины и другие повреждения кожи нужно предварительно обработать.

Для наибольшего эффекта необходимо добиться полного расслабления мышц массируемой области. Такое состояние наступает в так называемом среднем физиологическом положении, когда суставы конечностей согнуты под определенным углом.

В правилах поведения массажиста необходимо выделить 2 основные аспекта – психологический и технический. К психологическому относится внимательность, терпеливость, тактичность, дружелюбие, спокойствие, уверенность в правильности выполнения плана сеанса массажа с учетом состояния пациента; к техническому – умение делать любой вид массажа, выбирать наиболее эффективные приемы, соблюдать рациональную последовательность отдельных основных и вспомогательных приемов массажа, учитывать адекватность ответной реакции пациента на проведенный сеанс или курс массажа.

Массажист должен хорошо знать анатомию, физиологическое действие отдельных приемов массажа, проводить диагностическое пальпаторное обследование, обладать развитым чувством осязания.

Необходимо соблюдать гигиенические требования, коротко стричь ногти, при жирной коже рук использовать питательные кремы. Следует мыть руки водой температуры 18–20 °С. Если кожа рук от частого мытья становится сухой, применяют специальные виды мыла. Одежда должна быть свободной, на руках не следует носить предметы, которые могут травмировать кожу спортсмена, а обувь лучше носить на низком каблуке. Необходимо выбирать при массаже наиболее удобную рабочую позу, сохранять правильный ритм дыхания, работать обеими руками, вовлекая только те мышцы, которые выполняют данный прием массажа.

Вопросы, связанные с назначением массажа, требуют соблюдения медицинской этики, такта. При назначении массажа указывается, в каком сочетании с другими процедурами следует применять его разновидности, постоянно осуществляется

контроль за реакцией пациента на массаж. Такой подход к применению массажа делает этот метод наиболее эффективным для стимулирования резервных возможностей человеческого организма.

Применение гигиенических средств

Гигиенические средства одинаково необходимы для хоккеистов различной квалификации после всех тренировочных занятий и на всех этапах подготовки. Л.П. Матвеев указывает, что «некоторые гигиенические средства, широко используемые в процессе физического воспитания, являются, по сути, средствами повышения работоспособности и оптимизации восстановительных процессов». Состав гигиенических средств оптимизации условий занятий и восстановления довольно быстро пополняется использованием современных аппаратных и иных возможностей.

Результаты научных исследований и спортивная практика показывают, что систематическое и рациональное применение гигиенических восстановительных средств в подготовке спортсменов обеспечивает высокий уровень здоровья, закаленности и спортивной работоспособности; быстрое и полное восстановление; неуклонный рост спортивного мастерства; стабильность спортивной формы; спортивное долголетие; быструю адаптацию к сложным экологическим условиям.

Основными гигиеническими средствами, обеспечивающими укрепление здоровья спортсменов, быстрейшее восстановление и повышение спортивной работоспособности, являются рациональный суточный режими жизни, закаливание, личная гигиена, полноценное сбалансированное питание, использование естественных сил природы, гидропроцедуры, бани, массаж, психогигиена и др.

К специальным гигиеническим средствам восстановления и повышения спортивной работоспособности прежде всего следует отнести:

• гидропроцедуры – теплый, горячий и контрастный душ, различные виды ванн, восстановительное плавание (после тренировок на суше);

• различные виды спортивного массажа – общий и частный восстановительный, предварительный, гидромассаж, самомассаж;

• различные методики приема банных процедур – баня с паром, суховоздушная баня, баня с контрастными водными процедурами;

• ультрафиолетовое облучение, аэроионизация.

Специальные гигиенические средства восстановления могут применяться отдельно или в комплексе с другими медико-биологическими средствами восстановления. Следует учитывать, что некоторые гигиенические средства усиливают действие других, и наоборот. Важное значение имеет правильное сочетание средств общего и локального воздействия. Средства общего воздействия (души, ванны, ультрафиолетовое облучение, аэроионизация) оказывают немалый общеукрепляющий и восстановительный эффект. Средства локального воздействия применяются при преимущественной нагрузке и утомлении определенных групп мышц.

Вид и способ использования гигиенических средств восстановления в подготовке спортсменов должны выбираться совместно с тренером и врачом в зависимости от этапов подготовки, условий тренировки и соревнований, характера тренировочных и соревновательных нагрузок, сроков предстоящих соревнований, индивидуальных особенностей спортсмена, степени его утомления.

Эффективность влияния гигиенических восстановительных средств на спортивную работоспособность зависит от времени их применения. В тех случаях, когда необходимо обеспечить срочное восстановление работоспособности (например, между утренней и вечерней тренировками), рекомендуется применять средства восстановления сразу же после тренировок. Если желательно иметь высокую работоспособность на следующий день, то средства восстановления лучше применять через 6–9 ч после занятий или соревнований. Когда тренировки и соревнования заканчиваются поздно вечером, восстановительные средства лучше применять в утренние часы после подъема.

При длительном применении одних и тех же восстановительных средств организм спортсмена сравнительно быстро адаптируется к ним, что ведет к заметному снижению их эффективности. Поэтому рекомендуется менять дозировку восстановительных процедур, создавать различные комбинации из них или же заменять новыми средствами. Применение специальных комплексов из различных восстановительных средств позволяет повысить эффективность восстановительных мероприятий.

Нервно-психическое восстановление осуществляется с помощью следующих средств: гидропроцедур (теплый душ, теплая ванна, солевые ванны), парной бани, массажа (ручной, вибрационный), ультрафиолетового облучения, ионизированного воздуха, кислорода, психотерапии.

Восстановление сердечно-сосудистой, дыхательной систем и

биохимического обмена проводится с помощью следующих средств: гидротерапии (теплая ванна и душ, контрастные ванны), массажа (ручной и вибрационный), парной бани, ионизированного воздуха, кислорода, гидроэлектролитного уравновешивания, витамина С и витаминов группы В.

Для *восстановления нервно-мышечной системы* используются следующие восстановительные средства: гидропроцедуры (теплый и контрастный душ, соляные ванны), парная баня, массаж, физиотерапевтические процедуры, ультрафиолетовое облучение, ионизированный воздух, гидроэлектролитное уравновешивание, витамины группы В.

Восстановительные средства в подготовке спортсменов рекомендуется применять в зависимости от объема и интенсивности нагрузок. После выполнения большого объема тренировочной работы целесообразно применять средства восстановления общего воздействия (парная баня, гидропроцедуры, общий массаж). После выполнения локальной тренировочной работы предпочтительны восстановительные средства местного воздействия (местный ручной массаж, баровоздействие, местное прогревание). После интенсивных упражнений желательно использовать контрастные водные ванны и спокойное лежание в теплой ванне.

Действие гидропроцедур связано с тем, что возбуждение многочисленных холодовых и тепловых рецепторов, положительно влияет на нервную систему и способствует повышению эффективности окислительно-восстановительных реакций в тканях. Тепловые воздействия повышают обмен веществ, стимулируют кровообращение, улучшают трофику тканей. Так, например, при горячих ножных ваннах (до уровня коленей) кровообращение в голени увеличивается в 6–7 раз по сравнению с исходными данными, давление в артериях – в 4 раза. Тепло снижает мышечный тонус (вызывает релаксацию мышц), улучшает эластичность соединительной ткани, стимулирует иммунологические процессы (повышение фагоцитоза) и деятельность эндокринных систем. При применении холодной воды наблюдается сужение сосудов, замедляется кровообращение, обмен веществ в тканях снижается. Регулируя температуру и давление воды, можно добиться разного эффекта.

Для понижения возбудимости чувствительных и двигательных нервов, повышения интенсивности процесса обмена веществ принимают *горячий душ* продолжительностью до 20 мин при температуре воды 40–41 ˚С. Теплый душ при температуре воды 36–37 ˚С в течение 10–15 мин оказывает на организм успокаивающее воздействие.

Контрастный душ является эффективным средством восстановления после любой физической работы или эмоциональной нагрузки. Он принимается по следующей методике: 1 мин – горячая вода (37–38 ˚С), 5-10 с – холодная вода (12–15 ˚С) и т. д. Продолжительность процедуры – 6-11 мин.

Кроме душа, для восстановления работоспособности используются различные *ванны:* пресные, газовые, ароматические, минерально-хлоридные. *Прохладные непродолжительные ванны* с температурой воды 21–23 ˚С тонизируют организм и повышают обмен веществ; они применяются преимущественно в тех случаях, когда у спортсмена в период восстановления преобладают тормозные процессы.

Тепловые ванны (38–39 ˚С) способствуют быстрейшему восстановлению, оказывают успокаивающее и расслабляющее действие; они применяются перед сном, после тренировки или соревнований с большой нагрузкой, не чаще 2–3 раз в неделю. Их рекомендуется принимать после тренировочных занятий или же на ночь. Продолжительность приема – 10–15 мин.

Контрастные ванны принимаются в двух ваннах (бассейнах): горячей (38–42 ˚С) и холодной (10–24 ˚С). Вначале в течение 2–3 мин спортсмен находится в горячей ванне, а затем – 1–1,5 мин в холодной. Смена ванны проводится до 7 раз. Процедура заканчивается в холодной ванне с последующим энергичным растиранием тела сухим полотенцем. Контрастные ванны принимаются ежедневно или через день.

Хвойные ванны вместе с термическим и механическим эффектом оказывают также своеобразное влияние на организм – они раздражают периферические окончания кожных рецепторов обонятельного анализатора. Таким образом, ароматические вещества хвои сложным рефлекторным путем действуют успокаивающе на центральную нервную систему. Для приготовления хвойной ванны в 200 л пресной воды растворяют 1–2 таблетки сухого или 100 мл жидкого хвойного экстракта.

Температура воды в ванне 35–37 ˚С. Продолжительность процедуры 10–15 мин. Ванны принимаются ежедневно или через день (15–20 ванн на курс).

Кислородные ванны получают путем насыщения воды кислородом, поступающим через систему трубочек на две ванны. Кислородные ванны успокаивают нервную систему и улучшают насыщение кислородом крови и тканей. Температура воды в ванне – 34–36 ˚С. Длительность процедуры – 10–15 мин (15–20 ванн на курс).

Из *газовых ванн* наибольшее распространение получили углекислые и жемчужные ванны. В углекислых ваннах, помимо

температурного и механистического фактора, на организм действует и химический фактор – углекислота. Это способствует повышению тонуса нервной системы, улучшению функций сердца, сосудов, образованию биологически активных веществ в коже, ускорению выведения молочной кислоты.

Жемчужные ванны получают за счет нагнетания под давлением воздуха в ванну, которая быстро заполняется массой мелких бурлящих пузырьков. Погружаясь в такую ванну, спортсмен испытывает приятное ощущение, связанное с раздражением кожи движением воздушных пузырьков. Эти ванны способствуют ликвидации утомления и функциональных расстройств нервной системы. Температура воды в ванне -34-36 ˚С. Длительность процедуры 10–15 мин (10–15 ванн на курс).

В хлоридо – натриевых ваннах используется естественная минеральная вода (морей, источников) или приготовленная из поваренной соли. Такие ванны применяются при «забитых» (жестких) мышцах, болях в суставах и мышцах, после тренировок спортсменов на жестком грунте, после занятий на тренажерах.

Парная и *суховоздушная* (сауна) *бани* оказывают положительный эффект, повышая работоспособность и улучшая восстановительные процессы. Во время пребывания в бане организм спортсмена приспосабливается к значительным тепловым воздействиям, обусловленным высокой температурой и влажностью воздуха, а также к определенным колебаниям водно-солевого обмена. Как уже отмечалось, наиболее благоприятное воздействие на организм оказывает сауна, которая широко применяется как средство восстановления в спортивной практике. Наиболее оптимальными условиями в сауне являются температура воздуха 70–75 ˚С и относительная влажность в пределах 5-10 %.

Пребывание в сауне требует строгого нормирования (с учетом состояния здоровья, возраста и индивидуальной способности спортсмена адаптироваться к ее условиям). Слишком высокая температура и длительное нахождение в сауне нецелесообразны, так как могут привести к снижению спортивной работоспособности. Сроки пребывания в сауне устанавливаются с учетом того, проводилась или нет тренировка, и как скоро она будет проводиться. Если сауна принимается в день тренировок и соревнований, то длительность нахождения в ней составляет 8-10 мин для спортсменов, тренировавшихся до бани, и 10–12 мин для тех, кто не тренировался.

Продолжительность пребывания в парильном отделении индивидуальна и зависит от состояния здоровья, возраста, адаптационных способностей человека. Самое рациональное

положение тела в сауне – лежа, подстелив махровое полотенце или простыню. В этом положении воздействие температуры воздуха для всех участков тела одинаковое (разница в температуре воздуха на уровне стоп при обычном сидении и головы составляет 10–15 ˚С). В последние 1–2 мин пребывания в сауне следует посидеть с опущенными ногами и только после этого покинуть ее.

В тех случаях, когда тренировки и соревнования будут проводиться спустя 24 ч и более после сауны, оптимальные сроки пребывания в ней составляют: 20 мин для спортсменов, тренировавшихся до бани, и 25 мин для тех, кто не тренировался до нее. Если микроклиматические условия в сауне отличаются от указанных, соответственно должны изменяться сроки пребывания в ней. После сауны спортсменам необходим отдых (в зависимости от длительности пребывания). Так, при максимальных сроках он должен продолжаться 45–60 мин.

Для быстрого восстановления сниженной работоспособности в перерыве между утренней и вечерней тренировками следует пользоваться сауной с температурой воздуха 100–120 ˚С. При этом количество заходов должно быть не более трех по 5–7 мин каждый. После каждого выхода из парной в течение 20–40 с принимается холодный душ или ванна с температурой воды 13–15 ˚С, а затем в течение 1,5–2 мин – горячий душ или ванна с температурой воды 37–39 ˚С. После этого спортсмен вновь принимает холодный душ или ванну в течение 10–15 с, а затем 1 мин – опять горячий душ или ванна. В заключение процедуры спортсмену необходимо посидеть или полежать в предбаннике около 5–7 мин.

После большой и объемной тренировочной работы с последующим днем отдыха, а также во время перерывов между тренировками и соревнованиями свыше 20 ч применяется другая методика. В сауну при температуре 100–120 ˚С спортсмен заходит 3–4 раза по 5–7 мин. После каждого захода следует принимать в течение 10–15 с холодный душ или ванну с последующим теплым душем продолжительностью 2,5–3 мин. Время отдыха между заходами составляет 7-10 мин, а температура воды в ванне – около 30˚С.

После соревнований или в конце очередного тренировочного цикла при последующем снижении тренировочных нагрузок сауну следует принимать на следующий день утром. При этом проводится 3–4 захода (в зависимости от самочувствия спортсмена). Время пребывания в сауне составляет 5–7 мин. Температура воздуха должна составлять 75–80 ˚С, а относительная влажность – 3–5%.

В результате исследований была выявлена зависимость между продолжительностью отдыха, видом применяемой процедуры и восстановлением работоспособности после спортивных нагрузок. При продолжительности отдыха между физическими нагрузками 20 и 100 мин наибольший эффект восстановления работоспособности наблюдался при использовании восстановительного массажа, а при интервале 140 мин и 24 ч – в случае применения сауны в сочетании с массажем на фоне пассивного отдыха. Следовательно, если необходимо срочное восстановление работоспособности, целесообразно применять только массаж, а когда продолжительность отдыха между тренировочными нагрузками превышает 2,5 ч, рекомендуется сочетать сауну с массажем.

Эффективность банной процедуры увеличивается при сочетании ее с контрастными температурными воздействиями (прохладным или холодным душем) в интервалах между заходами и последующим массажем. Контрастные температурные процедуры являются своеобразной тренировкой тонуса сосудов, нормализуют кожную температуру, восстанавливают функциональное состояние периферического и коркового отделов центральной нервной системы.

Ультрафиолетовое излучение солнца оказывает многостороннее положительное воздействие на организм: способствует укреплению здоровья, повышению работоспособности и закаленности организма. Однако наиболее биологически активная часть солнечного излучения – ультрафиолетовая радиация – значительно колеблется как по интенсивности, так и по своему спектральному составу в зависимости от географической широты местности, времени года, дня, метеорологических условий и т. п. В осенне-зимний период при значительном или полном отсутствии естественной ультрафиолетовой радиации организм спортсмена испытывает «световое голодание», в основе которого лежат ухудшение функционального состояния нервной системы, нарушение обменных процессов, ослабление иммунобиологического потенциала, снижение работоспособности.

Искусственное ультрафиолетовое облучение спортсменов в осенне-зимний период способствует улучшению здоровья и повышению работоспособности за счет нормализации функционального состояния центральной нервной системы и различных обменных процессов. Искусственные источники длинноволновой ультрафиолетовой радиации могут применяться в спортивных залах. При этом создается искусственный солнечный климат. Зная длительность тренировочного занятия,

вычисляют облученность на уровне 1 м от пола. При тренировках продолжительностью 60–90 мин облученность должна составлять 15–25 мэр/м. Для этих целей используются специальные приборы – ультрафиолетметры. Ультрафиолетовые облучения спортсменов рекомендуется проводить в течение осенне-зимнего и весеннего периодов года с учетом светоклиматических особенностей местности.

Ионизированный воздух оказывает существенное влияние на функциональное состояние организма. Характер его воздействия может быть положительным или отрицательным в зависимости от концентрации, полярности, подвижности ионов и продолжительности воздействия аэроинного фактора.

Воздушная среда с умеренно повышенной концентрацией легких ионов (3000–4000 в 1 $см^3$), особенно в случаях преобладания отрицательных ионов, оказывает положительное влияние на организм. Благоприятные условия аэроионного режима отмечаются на многих курортах нашей страны и морских побережьях, вблизи водопадов и фонтанов, в лесу, в горной местности, а также в утренние и вечерние часы (перед заходом солнца).

Однако иногда чрезмерно высокая ионизация атмосферы с резким преобладанием положительных ионов вызывает нежелательные явления в организме: головную боль, повышенную нервную возбудимость, увеличение артериального давления и т. п., что наблюдается на горных вершинах, в ущельях, а также во время сильных местных ветров, характеризующихся резкими изменениями в аэроионизации.

Вдыхание искусственно ионизированного воздуха оказывает стимулирующее влияние на спортивную работоспособность. После 3-4-недельного курса ежедневных сеансов приема отрицательных ионов у спортсменов наблюдается улучшение функционального состояния ЦНС, более высокие темпы показателей мышечной силы, а также выносливости к статической и динамической работе. Наряду с этим у спортсменов улучшаются самочувствие, сон, аппетит. Аэроионизация оказывает положительное влияние на закаленность организма, витаминный обмен и вестибулярную устойчивость.

Аэроионизацию рекомендуется применять для повышения спортивной работоспособности, физиологической стимуляции процессов закаливания и адаптации к сложным климатическим условиям, улучшения общего состояния здоровья и самочувствия спортсменов. Ингаляция отрицательно ионизированным воздухом в дозе 30–35 млрд аэроионов за сеанс проводится ежедневно в

течение 10 мин. Курс аэроионизации рассчитан на 3–4 недели.

Вдыхание кислорода спортсменами после тренировочных занятий и соревнований, а также в перерыве между повторными соревновательными нагрузками было предложено с целью быстрейшей ликвидации кислородной задолженности и улучшения течения восстановительных процессов. В этих случаях использование кислорода способствует более полной ликвидации кислородной задолженности, а также создает благоприятные условия для восстановления организма.

Способы введения кислорода – вдыхание, помещение в кислородную палатку, кислородные коктейли. При вдыхании кислорода используются кислородные баллоны емкостью 1–2 л, входящие в комплект аппарата «Здоровье». Длительность вдыхания после нагрузки – от 1–2 до 10 мин в зависимости от частоты дыхания, пульса и субъективной оценки состояния.

Хорошим средством восстановления после тренировки является помещение спортсмена на 30–60 мин в кислородную палатку. Для ликвидации кислородной задолженности можно использовать не чистый кислород, а воздушную смесь, содержащую 65–70 % кислорода. Вдыхание 400–600 л такой смеси после тренировочных занятий и соревнований способствует улучшению самочувствия спортсмена и положительно сказывается на восстановительных процессах.

Физиотерапевтические средства восстановления хоккеистов

В современной системе восстановления хоккеистов принято использовать физиотерапевтические средства. Последние в спортивной физиологии и медицине применяются в следующих целях: для улучшения восстановительных процессов после больших тренировочных и соревновательных нагрузок; для повышения устойчивости и сопротивляемости организма; для профилактики перенапряжений, а также лечения различных заболеваний. Они способствуют улучшению многих психофизиологических функций организма, повышению иммунитета, совершенствованию нервной и эндокринной регуляции, активизации ферментативных систем организма.

К физиотерапевтическим средствам относят: водные процедуры (ванны, души), баню, сауну, воздействие физических факторов (вдыхание кислорода, тепловые воздействия, электроимпульсная стимуляция, баропроцедуры), массаж. Тепловые процедуры (соллюкс, парафиновые, грязевые и озокеритовые аппликации, местные ванны и другие процедуры)

широко применяются для быстрейшего снятия локального утомления мышц и особенно в случаях их значительного перенапряжения.

Воздействие импульсным электрическим током на центральную нервную систему является одним из разновидностей нетрадиционных воздействий, которое получило широкое распространение в клинической практике, спортивной медицине, физиологии труда, военной, авиационной и морской медицине. Для стимуляции восстановительных процессов в спортивной медицине используются импульсные токи низкой частоты, так называемые синусоидально-модулированные токи и токи сверхвысокой частоты.

Физиологической основой воздействия импульсным электрическим током на центральную нервную систему (ЦНС) является создание интерполярных влияний и улучшение ионной проводимости в тех структурах, где осуществляется наложение электродов, развитие очагов катодической депрессии в лобных отделах и лимбических структурах коры головного мозга, усвоения нервными клетками заданного ритма электровоздействия. В результате этих изменений улучшается функциональное состояние центральной нервной системы, активизируются процессы саморегуляции в структурах коры головного мозга, нормализуются взаимоотношения между корой и подкоркой, продукция регуляторных нейропептидов, нейромедиаторов и гормонов.

В зависимости от режимов электровоздействия и параметров импульсного электрического тока с помощью аппаратов «БИ-ЛЭНАР» достигаются выраженные транквилизирующий и анальгетический эффекты, улучшается функциональное состояние центральной нервной системы, сердечно-сосудистой и дыхательной систем организма, органов желудочнокишечного тракта, нормализуется вегетативный и гормональный статусы. Благоприятные изменения отмечаются со стороны микроциркуляции, повышается устойчивость организма к неблагоприятным воздействиям факторов окружающей среды. Лечебный электронаркоз способствует снятию спазма гладкой мускулатуры кровеносных сосудов, улучшению оксигенации сердца и мозга, а также нормализации артериального кровяного давления.

В зависимости от назначения электровоздействия с помощью аппарата «БИ-ЛЭНАР» могут осуществляться при частоте импульсов от 800 до 2000 Герц и длительностью от 0,1 до 0,4 мс, при переменной и постоянной скважности и силе тока в цепи пациента в диапазоне от 0,8–2,5 мА. Обычно сеанс

электровоздействия продолжается 50–60 мин, однако в отдельных случаях его длительность может быть увеличена до 90 мин. В большинстве случаев электропроцедуры проводятся один раз в сутки, но по показаниям возможно применение транскраниального электровоздействия до 3 раз в день с перерывами между сеансами 4–6 ч. При курсовом лечении назначается от 5 до 15 электропроцедур с интервалом от 1 до 3 суток между сеансами.

Контроль за состоянием спортсмена при проведении сеансов осуществляется на основании оценки субъективного состояния, жалоб, а также регистрации частоты дыхания, ЧСС, артериального давления крови и функциональных проб с задержкой дыхания (Штанге или Генча) до и после электропроцедур.

Гипербарическая оксигенация (ГБО) представляет собой многофакторный раздражитель, влияние которого на организм человека отличает неоднозначность и выраженный полиморфизм ответных, в том числе и искомых саногенных реакций. Именно воздействие всего комплекса внешних факторов обусловливает состояние внутренней среды организма после сеансов гипербарической оксигенации. Возникающие при этом биохимические, физиологические и прочие реакции можно рассматривать как вторичный процесс, как некий инструмент, с помощью которого реализуется приспособление организма к изменившейся среде обитания и в то же самое время вносится коррекция в патогенез при формировании переутомления у спортсменов.

В условиях недостатка кислорода в первую очередь страдает энергетика организма. При активизации гликолиза в клетках накапливается пируват, превращающийся в лактат. Накопление лактата приводит к остановке гликолиза – единственного последнего источника энергии в условиях дефицита кислорода, что в итоге и убивает клетку. Экстренным и эффективным способом компенсации любого дефицита кислорода при развитии такого патологического процесса является активное насыщение тканей организма кислородом в условиях повышенного давления, т. е. гипербарическая оксигенация.

Увеличение поступления кислорода при ГБО приводит к артериальной и венозной гипероксии, которая является пусковым механизмом следующих явлений в организме.

Во-первых, хорошо известным и важным является заместительный или противогипоксический эффект гипербарического кислорода, который объясняет его терапевтическое действие при различных патологических состояниях, сопровождающихся синдромом общей или локальной

гипоксии.

Во-вторых, кислород оказывает свойственное ему особое фармакологическое действие, связанное не только с нормализацией, но и с повышением pO_2 в клетках – гипероксический эффект.

В-третьих, в случае увеличения pO_2 в клетках развиваются адаптационно-метаболические изменения в тканях, благоприятно отражающиеся на процессах тканевого дыхания и биоэнергетике клетки.

В-четвертых, воздействие гипероксии формирует в организме адаптационный структурно-функциональный след, который в дальнейшем повышает неспецифическую резистентность организма к негативным факторам внешней среды.

В условиях гипероксии различные системы организма переходят на более низкий и экономичный уровень функционирования – урежается дыхание и уменьшается частота сердечных сокращений, уменьшается минутный объем кровообращения, в крови понижаются содержание эритроцитов и активность свертывающей системы крови, в то же время количество лейкоцитов и лимфоцитов, напротив, повышается.

В ответ на гипероксию в коре головного мозга восстанавливается равновесие процессов возбуждения и торможения, повышается умственная работоспособность человека. Этот эффект используют в практике восстановления и повышения работоспособности спортсменов. Однако описанными эффектами действие избыточного кислорода не ограничивается. Конечный корригирующий эффект накапливается от сеанса к сеансу.

Следовательно, гипербарическую оксигенацию можно рассматривать как эффективный способ коррекции функционального состояния у спортсменов-хоккеистов.

Курсовое воздействие ГБО проводится на базе многоместной поточно-декомпрессионной камеры ПДК-2М, оборудованной системой подачи медицинского кислорода (ГОСТ 5583-68). Режимы для проведения гипербарической оксигенации составляются с учетом функционального состояния спортсмена, наличия сопутствующих факторов, его определяющих, проводившегося до этого фармакологического или физиотерапевтического воздействий, а также ряда других факторов.

Одноразовая доза кислорода, получаемого во время сеанса гипербарической оксигенации, включает в себя парциальное давление вдыхаемого кислорода и время его воздействия, а курсовая – количество сеансов и их периодичность. В таблице 17

представлены режимы, рекомендуемые для применения в спортивной практике у хоккеистов.

Таблица 17

Режимы гипербарической оксигенации как самостоятельного способа коррекции функционального состояния хоккеистов

№ п/п	Показания к применению ГБО	Параметры режима ГБО		Количество сеансов		Примечание
		pO_2, МПа	Экспозиция, мин	В день	На курс	
1.	Снижение уровня функционального состояния хоккеиста («выраженный спад работоспособности»)	0,2	50	1	8–10	–
2.	За 12–15 дней до начала мезоцикла	0,18	50	1	10	Через пять сеансов перерыв 2 дня
3.	Первая и вторая неделя мезоцикла	0,18	50	1	10	–
4.	Состояние после большой физической нагрузки	0,15	30	1	1	–
5.	Постсоревновательный период (первая неделя)	0,15	50	1	5–6	–

Приведенные режимы гипербарической оксигенации отражают и основаны на большом клинико-физиологическом опыте специалистов. Вместе с тем в своей практике спортивные врачи должны ориентироваться на оптимальную индивидуальную дозу кислорода. Это понятие отражает физиологическую дозу кислорода для лечения и реабилитации больных при соблюдении максимальной оксигенации и недопущении начальных проявлений токсического действия гипербарического кислорода. Ее определяют в процессе первого пробного сеанса ГБО по результатам регистрируемой частоты пульса и величины артериального давления. Чрезмерное увеличение пульса и изменение артериального давления в конце сеанса следует рассматривать как окончание физиологического действия кислорода и трансформация его в токсическое.

Гипоксическое воздействие (гипокситерапия) представляет собой способ немедикаментозной коррекции функционального

состояния и работоспособности человека. Газовая среда с уменьшенным парциальным давлением кислорода формирует в организме следующие физиологические эффекты: активизацию доставки кислорода нуждающимся тканям, образует неспецифический адаптационный синдром и структурную перестройку с последующим совершенствованием путей и способов газотранспорта. Последний достигаемый эффект может быть использован в практических целях для обоснования новых эффективных способов повышения работоспособности спортсменов.

Снижение парциального давления кислорода во вдыхаемом воздухе приводит к развитию главным образом артериальной гипоксемии, которая является, в свою очередь, пусковым механизмом для развития гипоксического состояния, вызывая по меньшей мере три связанных между собой комплекса явлений.

Во-первых, под влиянием гипоксемии рефлекторно увеличивается напряжение функции систем, специфически ответственных за транспорт кислорода из окружающей среды и его распределение внутри организма, приводя к гипервентиляции легких, увеличению минутного объема кровообращения и дыхания, расширению сосудов мозга и сердца, сужению сосудов брюшной полости и мышц.

Во-вторых, активизируется адренергическая и гипофизарно-адреналовая системы, т. е. формируется стресс-реакция. Этот неспецифический компонент адаптации играет важную роль в мобилизации аппарата кровообращения и внешнего дыхания, но вместе с тем избыточно выраженная стресс-реакция за счет катаболического действия может приводить и к срыву адаптивных процессов в организме.

В-третьих, в случае интенсивного снижения парциального давления кислорода в альвеолярном воздухе и при этом недостаточно адекватной мобилизации механизмов транспорта кислорода, а также при повышении кислородного запроса тканей возникает комплекс явлений – *тканевая гипоксия.* Ведущим звеном патогенеза гипоксического состояния становится дефицит энергии, связанный с переходом обмена веществ на менее энергетически выгодный анаэробный путь и с нарушением сопряжения процессов окисления и фосфорилирования.

Положительное действие гипокситерапии состоит и в том, что повышается содержание гемоглобина, увеличивается число эритроцитов в крови, усиливаются кислородтранспортные свойства гемоглобина, и дыхательная функция крови становится более эффективной. Увеличенная легочная вентиляция, соответственно, повышает эффективность легочного дыхания, о

чем свидетельствуют установленное возрастание доли альвеолярной вентиляции в минутном объеме дыхания и увеличение диффузионного потока кислорода из альвеол в кровь. Повышение эффективности дыхания обусловливает возрастание диффузии кислорода в артериальную кровь и некоторый прирост насыщения гемоглобина артериальной крови кислородом. После гипокситерапии отмечается улучшение микроциркуляции в головном мозге, сердце, печени и в репродуктивных органах. Наблюдается существенное облегчение условий для диффузии кислорода в ткани, в которых активизируется обмен веществ.

В процессе гипокситерапии возрастает активность дыхательных ферментов, увеличивается их количество, осуществляются структурные перестройки, растет число митохондрий и крипт в них, повышается способность тканей утилизировать кислород из крови при уменьшенном напряжении в ней кислорода. Как известно, показателями оптимизации тканевого дыхания служат снижение вентиляционного и гемодинамического эквивалентов, повышение эффективности дыхательного и сердечного циклов по транспорту кислорода.

Адаптация к гипоксии сопровождается увеличением мощности стресс-лимитирующих систем. Этот процесс обеспечивается как центральными регуляторными механизмами, так и механизмами, реализующимися на уровне тканей. В коре головного мозга в процессе адаптации к гипоксии на 50 % возрастает концентрация рибонуклеиновой кислоты и в 2 раза ускоряется синтез белка.

При этом, кроме структурного следа, совершенствуется высшая нервная деятельность и повышается способность к выработке условных рефлексов. Важно, что в этом случае повышается устойчивость организма к стрессорным воздействиям. Наряду с этим увеличивается масса легких, их дыхательная поверхность, количество альвеол, отмечается гипертрофия сердца, расширение коронарного русла.

Итак, гипоксическое воздействие следует рассматривать как эффективный способ коррекции функционального состояния у спортсменов в спорте высших достижений. При этом главными саногенными факторами являются увеличение активности и мощности газотранспортных и стресс-лимитирующих систем организма спортсмена.

Режимы для проведения гипоксического воздействия (табл. 18) применяют с учетом функционального состояния спортсмена, наличия сопутствующих факторов, его определяющих, проводившегося до этого фармакологического или физиотерапевтического воздействий, а также ряда других

факторов. В начале курса понижение содержания кислорода следует проводить постепенно от сеанса к сеансу в течение 3–6 дней. Первый сеанс проводится с 14–16 кПа (14–16 % при нормальном давлении). Минимальный процент достигается к 3–6 сеансу и достигает 9,5-12 кПа (9,5-14 % при нормальном давлении). Продолжительность курса составляет не менее 8 сеансов. Сеансы рекомендуется проводить ежедневно, оптимальное время – в пределах 30 мин.

Таблица 18

Режимы гипоксического воздействия как самостоятельного способа коррекции функционального состояния хоккеистов

№ п/п	Параметры режима		Количество сеансов		Примечание
	pO_2, кПа	Экспозиция, мин	В день	На курс	
1.	от 14 до 10 за 3 дня и в дальнейшем 10 кПа до окончания ГВ	30–45	1	8–10	При перерыве 2 и более дней содержание кислорода не понижается
2.	от 14 до 9,5 за 4 дня и в дальнейшем 9,5 кПа до окончания ГВ	30–45	1	10–12	При перерыве 2 и более дней содержание кислорода не понижается

Душ – один из эффективных методов восстановления, широко используется в практике спорта в качестве самостоятельного метода или в комплексе с другими водолечебными процедурами. Обладает лечебным воздействием на организм струями воды различной формы, направления, температуры и давления. Ударяющиеся о тело человека струи воды вызывают кратковременную периодическую деформацию различных участков кожи, с последующим раздражением заложенных здесь многочисленных механорецепторов и термочувствительных структур. Из-за этого в коже повышается содержание локальных вазоактивных пептидов (гистамин, брадикинин, простогландины и др.), которые, в зависимости от температуры падающей воды, вызывают кратковременные изменения тонуса артериол подсосочкового слоя дермы и расположенных глубже лимфатических сосудов кожи.

Кратковременные холодные и горячие души освежают человека, усиливают обмен веществ, повышают тонус скелетных мышц и сосудов, в результате чего увеличивается общее

периферическое сопротивление сосудистой сети. Они изменяют продолжительность фаз сердечного цикла, вызывают увеличение ударного объема и укорочение периода изгнания (положительный инотропный и батмотропный эффекты). Теплые и прохладные души снижают тонус сосудов, уменьшают артериальное давление и индуцируют иммунные процессы в коже.

Активация значительного количества вазодилятаторов, наряду с выраженной сосудистой реакцией, вызывает расширение сосудов, значительный приток крови к коже и ее покраснение (активная гиперемия). Указанные реакции усиливаются при увеличении давления водяной струи на тело (механический фактор) за счет активации механорецепторов кожи.

Возникающие восходящие потоки афферентной импульсации активируют центры вегетативной нервной системы, подкорковые структуры и изменяют возбудимость коры головного мозга. Холодные и горячие души возбуждают корковые процессы, стимулируют гипоталамо-гипофизарную систему и трофические процессы во внутренних органах. Напротив, теплые и прохладные души активируют тормозные процессы в коре головного мозга. В зависимости от формы применения души обладают тонизирующим, седативным, вазоактивным, спазмолитическим, трофическим и иммуностимулирующим эффектами.

Ванны – это процедуры, во время которых на спортсмена, погруженного в воду, оказывается воздействие с гигиеническими, лечебными или восстановительными целями. В отличие от душей, при проведении ванн на человека в течение всей процедуры постоянно действуют механический, термический и химический факторы, в зависимости от которых выделяют различные виды ванн. Так, при проведении пресных ванн воздействие осуществляется на погруженное в пресную воду тело спортсмена. В силу различия температуры воды в ванне с температурой «ядра» организма при погружении происходит изменение величины и направления теплового потока, а также структуры теплообмена.

Данные процессы являются следствием активации нейро-гуморальных механизмов регуляции теплопродукции и теплоотдачи. Холодная вода ванны усиливает физическую теплопродукцию и гидролиз макроэргических соединений в печени и скелетных мышцах. Происходят фазовые изменения тонуса сосудов кожи: кратковременный спазм и побледнение кожи сменяется расширением сосудов и ее активной гиперемией.

Теплая вода увеличивает интенсивность теплового потока внутрь организма. Его величина нарастает с повышением температуры воды. В результате возрастает теплоотдача

организма, ведущую роль в которой начинает играть испарение с поверхности лица, шеи и верхней трети грудной клетки. Возникающие вследствие возбуждения термомеханочувствительных структур восходящие импульсные потоки достигают термосенсорных структур головного мозга и вызывают перераспределение сосудистого тонуса и тонуса скелетных мышц, изменяют вегетативную регуляцию висцеральных функций. В результате происходит расширение сосудов кожи и подкожной клетчатки, гиперемия кожи и нарастание кровотока в ней.

Кроме того, тепловой фактор ванн приводит к усилению тормозных процессов в коре головного мозга и выделению серотонина в его стволовых структурах. Утилизация аллогенных медиаторов и субстанций сопровождается снижением болевой чувствительности кожи и мышц. В теплой ванне у человека замедляется частота сердечных сокращений, урежается и углубляется внешнее дыхание и усиливается степень поглощения кислорода в альвеолах. В крови повышается содержание гемоглобина и понижается количество эозинофилов, Т-лимфоцитов, а также ионов Н+ и К+. Увеличивается суточный диурез и количество выводимых с мочой ионов калия.

Холодные и прохладные ванны оказывают тонизирующее действие, стимулируют функции сердечно-сосудистой и нервной систем, повышают интенсивность обмена веществ. Теплые и индифферентные ванны уменьшают боль, снимают мышечное напряжение, оказывают седативное действие, улучшают сон. Горячие ванны усиливают потоотделение и стимулируют обмен веществ. Назначение ванн должно учитывать период учебно-тренировочного цикла, вид занятия, объем предшествующей нагрузки, а применительно к детско-юношескому спорту – анатомические и физиологические особенности детского организма, физиологическую незрелость отдельных систем организма, особенности терморегуляции.

Активация термочувствительных структур способствует повышению синтеза свободных форм гормонов, что приводит к повышению психоэмоциональной устойчивости и восстановлению нарушенного основного обмена организма. Пресная вода растворяет гидроксикерамиды эпидермиса, уменьшает болевую и тактильную чувствительность кожи. У человека возникает ощущение комфорта.

Различное гидростатическое давление на переднюю и заднюю поверхности тела вызывает изменение удельного веса межреберных мышц и диафрагмы в формировании дыхательного паттерна, повышение кровотока и лимфооттока во внутренних

органах. Механический и термический факторы, информация о которых поступает в головной мозг, приводит к формированию генерализованных реакций целостного организма, которые стимулируют продукцию АКТГ и соматотропина аденогипофизом, выработку кортикостероидов и катехоламинов надпочечниками. Указанные гормоны и медиаторы повышают резистентность организма и мобилизуют систему терморегуляции, ответственную за индивидуальную адаптацию к термическому фактору. В результате возрастает устойчивость организма к теплу или холоду, а также функциональные резервы адаптации организма. Ванны обладают вазоактивным, метаболическим, трофическим, тонизирующим, седативным, спазмолитическим и анальгетическим эффектом.

Психологические средства и методы восстановления

Рациональное применение психофизиологических воздействий позволяет снизить уровень нервно-психической напряженности у спортсменов и устранить состояние психической угнетенности. Вместе с тем можно сформировать у спортсменов четкие установки на достижение больших тренировочных и соревновательных нагрузок.

В систему психологической подготовки входят не только средства собственного воздействия на поведение и деятельность спортсмена, но и методы психодиагностики, включающие изучение специальных способностей, анализ особенностей личности, психодинамического статуса спортсмена, контроль за его текущим состоянием. Под психологической подготовкой подразумевается процесс трансформации потенциальных психологических возможностей спортсмена или команды в объективный результат соревнований. Психологическая подготовка представляет собой или воздействие на спортсмена со стороны тренера, психолога, других специалистов (гетерорегуляция), или самостоятельные воздействия (ауторегуляция).

Среди средств психической регуляции наиболее эффективны следующие.

Психолого-педагогические, основанные на воздействии словом: убеждение, внушение, занижение возможностей соперников, создание у спортсмена уверенности в своем преимуществе по отдельным разделам подготовки, объяснение спортсмену реальных механизмов неблагоприятного состояния, из которого легко виден выход, вытеснение направленности мыслей

спортсмена о возможном исходе соревнований и замена их установкой на определенные технико-тактические действия, моделирование наиболее неблагоприятных ситуаций предстоящего соревнования.

Комплексные методы релаксации и мобилизации в форме аутогенной, психомышечной, психорегулирующей, психофизической, идеомоторной и ментальной тренировок.

Аппаратурные средства воздействия: использование ритмической музыки, цветомузыки, видеоизображения, фильмов со скрытыми титрами успокаивающего или мобилизующего характера.

Психофизиологические воздействия: массаж, тонизирующие движения, произвольная регуляция ритма дыхания, воздействие холодом, фармпрепаратами естественного происхождения (например, элеутерококком), двигательные и мимические упражнения из группы «гимнастики чувств».

Большие резервы повышения работоспособности таятся в использовании психологических средств предварительной стимуляции и восстановления работоспособности с целью предельной мобилизации функциональных возможностей организма спортсменов перед началом тренировочного занятия и в паузах отдыха между отдельными упражнениями. Это позволяет увеличить интенсивность работы и ее качество (что особенно важно при выполнении спринтерских упражнений), а также суммарный объем тренировочной работы.

С помощью направленных психологических воздействий удается быстро снизить нервно-психическую напряженность, состояние психической угнетенности, быстрее восстановить затраченную нервную энергию, сформировать четкую установку на эффективное выполнение тренировочных и соревновательных программ, довести до границ индивидуальной нормы напряжение функциональных систем, участвующих в работе.

Для этого применяются самые различные средства психического воздействия на человека: разнообразные формы досуга, комфортабельные условия быта, устранение отрицательных эмоций, самовнушение, самовнушенный сон, миорелаксация, аутогенная тренировка и ее модификация – психорегулирующая тренировка, видеопсихологическое воздействие.

Например, ритмичная музыка помогает выполнить гораздо больший объем физической работы, однако это доступное и могучее средство воздействия на психику человека помогает ему и быстрее восстанавливать свои силы. Усиливает воздействие на психику цветомузыка: красный цвет возбуждает; желтый –

ассоциируется с чувством тепла, света, вызывает надежду; зеленый и фиолетовый успокаивают. Музыка влияет и на ритм дыхания: спокойная мелодия делает дыхание глубоким и ритмичным, быстрая ритмичная музыка – учащает дыхание.

Значительное влияние на психическое состояние спортсмена оказывают условия тренировки и соревнований, организация быта и досуга. Особое внимание специалистов привлекают возможности психорегулирующей тренировки, которая, как известно, основана на регулировании психического состояния, использовании сознательного расслабления мышечной системы и воздействии спортсмена на функции своего организма посредством слова. С помощью психорегулирующей тренировки удается обеспечить отдых нервной системы, уменьшить психическое напряжение.

После интенсивных физических и психических нагрузок для ускорения процессов восстановления может использоваться метод произвольного мышечного расслабления, основанный на последовательном расслаблении наиболее крупных мышечных групп. Особенно эффективен он при глубоком утомлении. Применение в этих условиях произвольного мышечного расслабления положительно воздействует на состояние нервномышечного аппарата, снижает возбудимость центральной нервной системы.

В основе метода произвольного мышечного расслабления лежит двусторонняя связь между органом управления движениями (головным мозгом) и исполнительным органом – мышцами. В силу этого интенсивная мышечная деятельность оказывает возбуждающее влияние на головной мозг, активизируя его деятельность. Когда мышцы расслабляются, количество импульсов, поступающих в центральную нервную систему, резко сокращается, оказывая на нее расслабляющее действие.

При необходимости быстрого восстановления сил в случае переутомления можно также прибегнуть к гипнотическому внушению: часто оно является наиболее действенным, а иногда единственным способом устранения явлений перенапряжения и переутомления.

Благоприятный психологический микроклимат в группе, хорошие отношения с тренером, комфортабельные условия для занятий и отдыха, интересный досуг, отсутствие отрицательных эмоций создают вокруг спортсмена психологическую атмосферу, в которой восстановительные реакции протекают более продуктивно.

Одним из важных психологических средств восстановления и управления работоспособностью является рациональное

использование положительных стрессов, в первую очередь правильно спланированных тренировочных и соревновательных нагрузок, и ограждение от отрицательных стрессов.

Для регуляции воздействия стрессов на организм спортсмена определяют источники стрессов и симптомы реакций спортсмена на стресс. Источники стрессов могут носить как общий характер – уровень жизни, питание, учеба и работа, отношения в семье и с друзьями, климат, погода, сон, состояние здоровья и др., так и специальный характер – работоспособность на тренировках и соревнованиях, утомляемость и восстановление, состояние техники и тактики, потребность в отдыхе, интерес к занятиям и активности, психологическая устойчивость, болезненные ощущения в мышцах и внутренних органах и др.

Эффективность психологических процедур повышается при комплексном их применении. Комплекс воздействий с применением методов рассудочной терапии, внушенного сна, эмоционально-волевой и психорегулирующей тренировки оказывает выраженное восстанавливающее влияние после напряженной тренировочной и соревновательной работы.

Аутогенная тренировка. Ключевой задачей в аутотренинге является достижение приторможенного состояния коры больших полушарий – сенсорного голодания – за счет снижения интенсивности внешних и внутренних раздражителей. Методика аутогенной тренировки включает четыре основные элемента: миорелаксацию, самовнушение, активизацию рефлексивной функции сознания и развитие способности к сенсорной репродукции.

На основе этих элементов достигаются все остальные восстановительные и терапевтические эффекты аутогенного воздействия. Происходит это при соблюдении следующих условий. Занятия проводятся в помещении с высокой звукоизоляцией, не раздражающей окраской стен, неяркими источниками освещения, не ранее, чем через 1,5 ч после принятия пищи, посредством монотонного повторения словесных формул в утвердительной форме, предельным расслаблением мышечной системы.

Мысленно проговаривая необходимые словесные формулы и вызывая в своих мышцах ощущения тяжести, тепла и расслабления, человек самостоятельно вводит себя в состояние полугипнотического сна, или аутогенного погружения. Эти формулы можно наговорить и записать на магнитофон с наложением на музыкальный фон: успокаивающий или активизирующий.

За 30–40 дней можно самостоятельно освоить методы и

приемы саморегуляции психических состояний. При этом каждый день необходимо по 3–4 раза повторять «базовые» упражнения, постепенно повышая их сложность по мере усвоения. Работа с психологом или с опытным тренером, инструктором физической культуры значительно ускорит обучение аутогенной тренировке. Общий порядок построения аутотренинга:

1. Общее успокоение.

2. Последовательное расслабление, вызывание чувства тяжести и тепла: мышц лица и шеи; мышц плечевого пояса и рук; мышц спины; мышц живота и таза, области солнечного сплетения; мышц ног.

3. Формулы, затрагивающие отдельные группы мышц, произносятся вперемежку с общими успокаивающими формулами.

4. По мере освоения аутотренинга количество повторений словесных формул можно постепенно уменьшать.

5. Прежде чем приступить к тренировке, необходимо выучить текст проговариваемых формул и настроиться на решение задачи аутотренинга.

6. Для проведения тренировки применяются в основном две позы: лежа на спине или поза «кучера» – сидя в кресле или на стуле, ноги слегка согнуты, руки опущены на колени, кисти свободно свисают между ног, голова наклонена вперед, глаза закрыты, все тело расслаблено.

7. Приняв необходимую позу, начать проговаривать формулы, при этом не спешить, стараться добиться внушаемых ощущений. Каждую формулу повторять 2–3 раза.

Содержание базовых формул аутогенной тренировки:

– Я успокаиваюсь.
– Мое лицо спокойно.
– Весь организм спокоен.
– Мое дыхание ровное и спокойное.
– Моя правая рука расслаблена.
– Моя правая рука становится тяжелой.
– Я ощущаю тепло в правой руке.
– Правая рука тяжелая и теплая, кровь пульсирует в кончиках пальцев (затем то же – для левой руки).

Повторение общих формул:

1. Мышцы спины расслаблены.
2. Они наливаются тяжестью и теплом.
3. Мышцы спины тяжелые и расслабленные.
4. Мышцы живота расслаблены.

5. Моя правая нога расслаблена.
6. Моя правая нога становится тяжелой.
7. Я ощущаю тепло в правой ноге.
8. Правая нога тяжелая и теплая, кровь пульсирует в кончиках пальцев (затем то же – для левой ноги).
9. Все мое тело расслаблено.
10. Чувствую приятное тепло во всем теле.
11. Я совершенно спокоен.
12. Я отдыхаю.

Формулы перехода в сон:
1. Мое дыхание спокойное.
2. Я расслабился, мышцы мои тяжелые и горячие.
3. Мне хочется спать.
4. Появляется сонливость, с каждой секундой она усиливается.
5. Приятно тяжелеют веки, веки тяжелые и теплые.
6. Глаза сами закрываются.
7. Ни о чем не думаю.
8. Мой сон будет легким и спокойным.
9. Проснусь ровно в […] часов, мне достаточно […] часов для полного отдыха (обязательно несколько раз представить положение стрелок часов).

Формулы активизации:
1. Я отлично отдохнул.
2. Я полон сил и энергии.
3. Я могу встать и действовать.

Формулы для снятия чувства тревоги и страха перед предстоящей деятельностью:
1. Отношение к […] спокойное… полная уверенность в своих силах.
2. Мое внимание полностью сосредоточено на предстоящей работе.
3. Ничто постороннее меня не отвлекает.
4. Любые трудности и помехи меня только мобилизуют.
5. Я уверен в своих силах.

Физическая усталость снимается в основном за счет достижения расслабления. При расслаблении уменьшается поток идущей в мозг импульсации от мышц, что снижает возбуждение и в конечном итоге дает отдых.

Самовнушенный сон рекомендуется использовать для

ускорения восстановления сил после тяжелых физических и нервных нагрузок. Для этого надо научить спортсмена погружаться на определенное время в сон и самостоятельно выходить из него отдохнувшим и бодрым. Рекомендуемая длительность внушенного сна – 20–40 мин. Для нормализации сна очень полезны занятия расслаблением в течение дня.

После достижения аутогенного погружения спортсмен может не переходить в состояние сна, а с помощью словесных формул перейти в состояние активизации, настройки на предстоящую деятельность. Такая психорегулирующая тренировка может проводиться ежедневно по 5–6 раз и продолжаться 2–5 мин. При повышенных физических нагрузках основной акцент психорегуляции направляется на релаксацию участвовавших в работе мышечных групп, на расширение сосудов и усиление в них кровотока. Спортсмену необходимо четко представлять свое состояние перед работой: если оно мешает ей, то необходимо самостоятельно опробовать различные варианты самовнушенных состояний. Нужно настраиваться на готовность к борьбе, но не на победу.

Эффективно использование психорегуляции непосредственно перед какой-либо ответственной деятельностью. При возникновении в этих случаях «предстартовой лихорадки» полезно применить успокаивающую часть аутотренинга. Для устранения чувства апатии необходимо использовать мобилизующую часть атутотренинга. Для преодоления недостаточной мобилизованности на выполнение сложного и ответственного действия – «стартовой несобранности» – специалисты рекомендуют использовать такую формулу самовнушения: «Я ничего не боюсь. Я ни с кем не разговариваю. Любые ситуации, даже помехи, только мобилизуют меня. Я ни с кем не разговариваю. Держусь обособленно. Ноги упругие, послушные. В груди ощущается приятное волнение. Я злой, азартный, веселый. Абсолютно уверен в себе. Должен выиграть (решить задачу, победить, и т. п.)».

Хорошо освоившие психорегуляцию могут после изнурительных физических нагрузок применять «психический массаж» – самовнушенное расслабление и успокоение, расширение кровеносных сосудов чувством тепла в следующей последовательности:

1) всех мышц;
2) мышц груди и миокарда;
3) мышц передней брюшной стенки;
4) мышц поясничной области;
5) мышц, принимавших преимущественное участие в

физической работе.

В спортивной практике широкое распространение получила одна из модификаций аутогенной тренировки – *психомышечная тренировка.* Она включает элементы миорелаксации в сочетании с дыхательными упражнениями и самовнушением. Основу психомышечной тренировки составляют:

1) умение максимально расслаблять мышцы;

2) способность, не напрягаясь психически, но с предельным воображением и как можно ярче представить содержание формул самовнушения;

3) умение концентрировать свое внимание на какой-либо части тела;

4) умение воздействовать на самого себя мысленным повторением словесных формул.

Не следует, однако, думать, что подготовка спортсменов целиком зависит от тренеров, психологов, врачей, массажистов. Немаловажная роль принадлежит и самому спортсмену, ибо кто лучше его самого может знать его состояние. Вдумчивый, анализирующий себя спортсмен может уловить самые ранние изменения в своей подготовленности. В полной мере это касается и психического состояния, возможностей его саморегуляции.

Питание хоккеистов

Проблема питания хоккеистов всегда была достаточно важной частью их подготовки. Известно, что суточный расход энергии у спортсменов должен полностью покрываться за счет энергии, полученной с пищей. При соответствии калорийности питания энерготратам масса тела сохраняется на более или менее постоянном уровне. Значительное увеличение массы тела при излишнем отложении жира и отсутствии заметного роста мускулатуры или, наоборот, уменьшение массы тела не за счет потери воды свидетельствуют о чрезмерном или недостаточном питании.

Если пища поступает в недостаточном количестве, то процессы катаболизма начинают преобладать над процессами анаболизма. Вследствие этого у спортсмена снижается работоспособность и устойчивость к неблагоприятным воздействиям внешней среды, а также возникает ряд других явлений, свидетельствующих о серьезных нарушениях в состоянии здоровья.

Следует отметить, что нормы калорийности питания характеризуют только количественную сторону питания.

Полноценность питания в значительной мере зависит от качественного состава пищи, дающего представление о наличии в ней в достаточном количестве отдельных пищевых веществ, нужных для выполнения пластических и регуляторных функций, удовлетворения вкусовых запросов, чувства сытости и др. При этом важно не только абсолютное содержание в пище каждого пищевого вещества, но и количественные соотношения между ними, что определяет так называемую сбалансированность питания. Недостаток или избыток тех или иных пищевых веществ может отрицательно сказаться на важнейших функциях организма, несмотря на полноценность пищи в калорийном отношении.

Зная ценность и назначение отдельных пищевых веществ, можно посредством качественно различных пищевых рационов активно влиять на функциональную деятельность организма, способствовать развитию скелетной мускулатуры, устранению излишков жировых отложений, повышению работоспособности и выносливости.

Для хоккеистов формула сбалансированного питания устанавливает следующее соотношение белков, жиров и углеводов – 1,0: 0,8: 4,0 или даже 1,0: 0,7: 4,0. Это связано с тем, что при спортивных упражнениях нередко возникает кислородный долг. На окисление жиров, для образования одного и того же количества энергии, требуется больше кислорода, чем на окисление углеводов (1 литр кислорода при окислении жиров дает 4,69 ккал, а при окислении углеводов 5,05 ккал). Кроме того, в условиях нехватки кислорода при использовании жира в качестве источника энергии образуются недоокисленные продукты – кетоновые тела, ядовитые для организма. Поэтому при больших и интенсивных физических нагрузках и особенно перед соревнованиями доля жиров в питании хоккеистов должна быть снижена, а углеводов – увеличена.

Особенно важными такие рекомендации будут при упражнениях на выносливость. Если же нагрузка составляет примерно 50 % от максимальной, то вклад жиров и углеводов в энергообеспечение организма примерно одинаков. Именно интенсивность выполнения упражнения определяет, какой источник энергии будет доминирующим в данный момент.

Величина энерготрат у спортсменов при интенсивном тренировочном процессе в среднем в сутки составляет около 70–75 ккал на 1 кг веса тела, или 5500–6500 ккал – для мужчин и 5000–6000 ккал для женщин. Для определения суточной калорийности питания необходимо к величине суточных энерготрат прибавить 10 % от полученного числа.

Питание хоккеистов должно быть индивидуализировано на основе учета физиологических, социологических и психологических факторов. При этом следует отметить, что увеличение объема принимаемой пищи может вызывать ощущение дискомфорта, особенно если она принимается незадолго до тренировки.

Совершенно обязателен прием пищи незадолго до работы. Тренироваться и выступать в соревнованиях натощак недопустимо, так как длительная работа приводит к истощению углеводных запасов и снижению работоспособности до невозможности выполнять работу. Утренний завтрак следует принимать за 1,0–1,5 ч до тренировки и за 2–3 ч до выступления на соревнованиях. Обедать рекомендуется за 2–3 ч до тренировки и за 3,5–4,0 ч до соревнований. Нельзя приступать к еде сразу после тренировочных нагрузок, поскольку в этот период секреция пищеварительных соков будет понижена, аппетит отсутствует. Необходимо подождать 20–30 мин, чтобы успокоилась нервная и сердечно-сосудистая системы и были созданы нормальные условия для секреции пищеварительных желез. Для этого вначале рекомендуется принимать жидкую или полужидкую, легкоусвояемую пищу (желательно углеводы, что связано с необходимостью пополнения гликолитических запасов в депо печени, израсходованных во время тренировочных или соревновательных нагрузок), а уже затем (через 50–60 мин) – более твердую пищу.

Следует всегда учитывать, что вследствие утомления у спортсменов нередко резко снижается аппетит. Поэтому большое значение для пищеварения имеют приятный запах, привлекательный внешний вид, хорошие вкусовые качества и разнообразие пищи. Немаловажное значение при этом имеет и обстановка, в которой принимается пища, отсутствие спешки и др.

Физическая работоспособность хоккеистов на 51 % обусловлена аэробной мощностью, 6 % – аэробной емкостью, 6,1 % – аэробной эффективностью, 5,7 % – гликолитической анаэробной мощностью, 6,3 % – гликолитической анаэробной емкостью и на 9,0 % – алактатной анаэробной емкостью. Механизм энергообеспечения работы хоккеистов – преимущественно гликолитический анаэробный и аэробный. Результат определяется во многом развитием сердечно-сосудистой и дыхательной систем, а также нервно-мышечного аппарата. С учетом этого, питание хоккеистов имеет некоторые особенности. Важнейшим условием является знание величины предполагаемых энергозатрат хоккеистов и соответствующая им

калорийность суточных рационов питания.

Если распределить годовой цикл подготовки хоккеистов на отдельные этапы, то *в подготовительном периоде* перед учебно-тренировочным циклом рекомендуется употреблять продукты питания, обладающие следующими свойствами:

– стимуляторы процесса аэробного обмена;
– восстановители;
– антиоксиданты и антигипоксанты;
– адаптогены.

В соревновательном периоде применяются:

– стимуляторы процессов анаэробного и аэробного обменов;
– продукты поддержания биохимического гомеостаза организма;
– восстановители;
– антиоксиданты и антигипоксанты.

Большое внимание в обоих периодах уделяется специализированному питанию (углеводы, жиры, белки), потреблению витаминов и минералов, а также напитков для поддержания водно-минерального баланса. Несомненно, часть этих макро-и микроэлементов поступает в организм и с обычной пищей. Но восполнение энергии за короткий срок требует употребления пищевых добавок, которые, вопреки распространенному мнению, не являются химическими веществами.

Ежедневный рацион хоккеистов также должен включать мультивитаминные комплексы. Витамины представляют собой низкомолекулярные органические соединения, обладающие большой биологической активностью. Действие их проявляется при приеме ничтожно малых количеств и выражается в основном в усилении и регулировании жизненно важных функций.

Поступив в организм, многие витамины входят в состав ферментов, находящихся в клетках и тканях организма, и действуют в качестве коферментов, которые активно участвуют в сложных биохимических реакциях превращения пищевых веществ на клеточном и молекулярном уровнях. Установлена тесная связь между витаминами и гормонами, витаминами и функциональным состоянием центральной и периферической нервной системы.

Недостаток витаминов проявляется в виде болезненных расстройств общего и частичного характера. Наиболее распространенными симптомами их являются падение веса, задержка роста, потеря аппетита, быстрая утомляемость и мышечная слабость, понижение сопротивляемости к инфекциям и регенеративной способности тканей, нарушение деятельности

нервной системы.

Большие физические и психические нагрузки, которым подвергаются спортсмены, и неизбежно возникающая при этом напряженность метаболических процессов обусловливают повышенную потребность организма хоккеистов в витаминах. Однако следует помнить, что избыток витаминов далеко не безразличен и бесконтрольный прием их в большом количестве может оказать отрицательное влияние на организм спортсмена.

При занятиях спортом прежде всего возрастает потребность в аскорбиновой кислоте, тиамине, рибофлавине, витамине А, токоферолe и некоторых других. По мнению А.А. Покровского, количество их в питании спортсменов следует рассчитывать с учетом энерготрат на 1000 ккал: аскорбиновая кислота (витамин С) – 35 мг на каждые 1000 ккал; тиамин (витамин B_1) -0,7 мг на каждые 1000 ккал; рибофлавин (витамин B_2) – 0,8 мг на каждые 1000 ккал; никотиновая кислота (витамин РР) -7,0 мг на каждые 1000 ккал; витамин А – 2,0 мг на 3000 ккал и, дополнительно, 0,5 мг на каждую последующую 1000 ккал; токоферол (витамин Е) – 15 мг на 3000 ккал и, дополнительно, 5 мг на каждую последующую 1000 ккал.

Оптимальным витаминно-минеральным комплексом является «Апитонус-п» на основе маточного молочка, пчелиной обножки, дигидрокверцетина, витамина С, витамина Е. Применяется по 2–3 таблетки 3 раза в день.

В спортивной практике также получили распространение различные поливитаминные препараты: «Ундевит», «Декамевит», «Аэровит» и другие. Ундевит содержит 11 витаминов, его следует принимать по 1 драже 2–3 раза в день. В декаме-вите более высокая концентрация витаминов, чем в ундевите. Декамевит рекомендуют в период особо напряженных тренировок или в зимне-весенний период для насыщения организма спортсмена витаминами на фоне гиповитаминоза. Декамевит состоит из 2 таблеток в виде драже, которые принимаются одновременно. Для насыщения витаминами при скоростных и силовых нагрузках следует принимать декамевит по 2 драже каждого вида на протяжении 5 дней, а при длительных нагрузках на выносливость – в течение 10 дней.

Минеральные вещества являются весьма важными компонентами пищи. Они принимают участие в построении клеток, опорных тканей и соков организма, а также и в деятельности ферментных систем и гормонов. Длительный недостаток отдельных минеральных веществ может вызвать серьезные нарушения в пластических и других процессах в организме.

Потребность в кальции у хоккеистов составляет 1200 мг, фосфора – 2000–2500 мг в сутки. Наилучшее соотношение кальция и фосфора – 1: 1,5 или 1: 2,0. Следует отметить, что чем выше квалификация спортсмена, тем меньше он нуждается в кальции, т. к. его организм подвержен гиперкальциемическим состояниям (накоплению избыточного кальция в мягких тканях), что способствует отрывным переломам. Для выравнивания уровня кальция в организме и перераспределения его из мягких тканей в костную рекомендуется прием остео-вита по 1 таблетке утром и вечером под язык в осенне-весенний период.

Железо входит в состав гемоглобина, при его недостатке развивается анемия, нарушаются окислительные ферментативные процессы, связанные с использованием кислорода. Суточная потребность в железе у спортсменов – 25–30 мг. Минеральный состав пищи спортсменов представляет большой интерес с точки зрения обеспечения кислотно-щелочного равновесия в организме, имеющего важное значение для поддержания постоянства внутренней межклеточной и межтканевой среды, которое необходимо для нормального течения всех жизненных процессов. Между тем при занятиях спортом происходит падение резервной щелочности крови и отмечаются значительные изменения в химическом составе мышц.

Кислотно-щелочное состояние обусловливается содержанием в тканевых и клеточных жидкостях минеральных элементов кислого и щелочного характера. Источниками кислых радикалов (фосфор, сера, хлор) являются мясо, рыба, яйца, творог, сыр, свиное сало, зерновые продукты, а щелочных оснований (кальций, магний, натрий, калий, железо) – молоко, овощи, фрукты. При интенсивных физических нагрузках в крови накапливаются кислые соединения и для создания в буферной системе необходимого избытка щелочных запасов требуется пища, богатая ими, т. е. овощи, фрукты, молоко. Овощи и фрукты должны составлять 10–15 % общей калорийности в питании спортсменов.

Контрольные вопросы и задания

1. Раскройте структуру мероприятий по сохранению, восстановлению и повышению работоспособности юных

хоккеистов.

2. Каковы сущность и показания к применению спортивного массажа?

3. Каковы сущность, показания к применению гигиенических процедур?

4. Каково значение рационального режима труда и отдыха в сохранении, восстановлении и повышении работоспособности юных хоккеистов?

5. Каково значение правильного и сбалансированного питания юных хоккеистов в сохранении, восстановлении и повышении их работоспособности?

Глава 6
Медицинский контроль функционального состояния, работоспособности и здоровья юных хоккеистов

Для обеспечения оптимального и эффективного учебно-тренировочного процесса необходим динамический контроль за состоянием здоровья и функциональным состоянием юных спортсменов на всех этапах: в начале сезона, на пике активности, в конце сезона, в период проведения летних учебно-тренировочных сборов. Контроль рекомендуется проводить по следующим направлениям: тестирование функционального состояния и работоспособности спортсменов, общефизической и специальной физической подготовки, а также состояние здоровья спортсмена.

Различают следующие виды контроля: этапный, текущий и оперативный. *Этапный контроль* предназначен для оценки устойчивого состояния спортсмена и кумулятивного тренировочного эффекта. Проводится в конце конкретного этапа в виде углубленного медицинского обследования (УМО) и этапного комплексного обследования (ЭКО). УМО проводится перед началом предсезонных сборов и в конце соревновательного периода, т. е. 2 раза в годичном цикле подготовки. В его программу включены следующие мероприятия, действия и показатели:

1. Анамнез с клиническим и спортивным разделами.
2. Врачебное обследование.
3. Антропометрическое обследование.
4. Обследование врачей-специалистов.
5. Функционально-диагностические и лабораторные исследования по оценке состояния здоровья и функционального состояния:

а) рентгеноскопия органов грудной клетки;

б) клинический анализ мочи и крови;

в) тестирование общей работоспособности (PWC_{170});

г) определение максимального потребления кислорода (МПК);

д) определение максимальной анаэробной мощности (МАМ);

е) электрокардиография (ЭКГ).

6. Определение психофизиологических характеристик:

а) времени простой и сложной зрительной реакции;

б) критической частоты слияний мельканий и некоторых других показателей.

В программу этапного контроля, который необходимо проходить 3 раза в год, входят:

• врачебные обследования;

• антропометрические обследования;

• тестирование уровня физической подготовленности с определением частоты сердечных сокращений и ряда психофизиологических показателей, проведение клинико-биохимического анализа крови;

• тестирование технико-тактической подготовленности;

• расчет и анализ тренировочной нагрузки за прошедший этап;

• анализ индивидуальных и групповых соревновательных действий.

Текущий контроль проводится для получения информации о состоянии юных хоккеистов после серии занятий и игр для внесения соответствующих коррекций в тренировочную и соревновательную деятельность. В его программу входят оценки:

• объема и эффективности соревновательной деятельности;

• объема тренировочных нагрузок и качества выполнения тренировочных заданий;

• функционального состояния и уровня работоспособности («Спорт-краб»).

Оперативный контроль направлен на получение срочной информации о переносимости тренировочных нагрузок и оценки срочного тренировочного эффекта конкретного упражнения или их серии. С этой целью проводятся педагогические наблюдения за ходом занятия с регистрацией частоты сердечных сокращений до выполнения упражнения и после него.

С учетом особенностей проведения всех видов контроля наиболее доступным и информативным является *педагогический контроль,* который по направленности и содержанию охватывает три основные раздела:

1. Контроль уровня подготовленности хоккеистов (оценка физической подготовленности уровня технико-тактического мастерства).

2. Контроль соревновательной деятельности (оценка соревновательных нагрузок и эффективности соревновательной деятельности).

3. Контроль тренировочной деятельности (оценка тренировочных нагрузок и эффективности тренировочной

деятельности).

На рис. 13 представлена рекомендуемая схема проведения мероприятий по проведению контроля в период годичного цикла тренировок.

Оценка и контроль текущего состояния юного хоккеиста осуществляется врачами. Заключение о состоянии каждого хоккеиста весьма важно для тренера, что позволяет ему более эффективно осуществлять тренировочный процесс, реализуя принцип индивидуализации.

В комплекс определения *уровня общефизической подготовки* включены следующие тесты:

Для спортсменов в возрасте 13–14 лет:

а) бег 30 м с высокого старта (с);

б) 5-кратные прыжки в длину с места (м);

в) бег 400 м (с);

г) приседание со штангой с весом собственного тела;

д) подтягивание на перекладине;

е) бег 3000 м.

Для спортсменов в возрасте 10–11 лет:

а) бег 20 м с высокого старта (с);

б) прыжки в длину с места с одновременным толчком двумя ногами (м);

в) отжимание на руках из упора лежа;

г) бег 20 м спиной вперед (с);

д) челночный бег 4^9 м (с).

Указанные тесты позволяют определить скоростные качества спортсменов, степень развития определенных систем (группы мышц верхних и нижних конечностей, сердечно-сосудистой и дыхательной систем).

Рис. 13. Схема построения мероприятий контроля юных хоккеистов этапа углубленной специализации (13–14 лет) в годичном цикле тренировки

Примечания: УМО – углубленное медицинское обследование,

ЭКО – этапное комплексное обследование,

ТО – текущее обследование,

ТО* – на протяжении соревновательного МЗЦ текущее обследование проводится от 5 до 10 раз.

Тестирование по *специальной физической подготовке* включает:

для спортсменов в возрасте 13–14 лет:

а) бег на коньках 30 м (с);

б) бег на коньках по «малой восьмерке» лицом и спиной вперед (с);

в) челночный бег 5ˆ54 м (с);

г) слаломный бег без шайбы;

д) обводка 5 стоек с последующим броском в ворота (с);

е) броски шайбы в ворота.

для спортсменов в возрасте 10–11 лет:

а) бег на коньках 20 м (с);

б) бег на коньках спиной вперед 20 м (с);

в) челночный бег 6х9 м (с);

г) слаломный бег без шайбы;

д) обводка трех стоек с броском в ворота (с);

е) слаломный бег с шайбой.

На основании этих тестов выявляется уровень специальных навыков, необходимых для успешного ведения игры.

Определение уровня *общефизической подготовки* проводится на легкоатлетическом манеже или открытой спортивной площадке, если позволяют погодные условия. Стартовая скорость при беге на 20–30 м характеризует скоростные способности спортсмена. Отжимание на руках из упора лежа, подтягивание и приседание со штангой характеризуют силовые качества спортсменов и выносливость. Бег на 3000 м у спортсменов 13–14 лет является показателем состояния сердечно-сосудистой и дыхательной систем. Прыжки с места с одновременным толчком двумя ногами у спортсменов 10–11 лет и пятикратные прыжки в длину с места у спортсменов 13–14 лет являются отражением быстроты, т. е. способности к инициированию максимально быстрого сокращения групп мышц, необходимых для выполнения определенных движений. Это качество также является очень важным для хоккеиста. Бег спиной вперед – показатель ловкости, т. е. способности овладевать сложными движениями, быстро им обучаться, перестраивать двигательную активность в

соответствии с требованиями меняющейся обстановки.

Для тестирования уровня специальной подготовки используется ледовая площадка. Исследования проводятся перед началом обычной тренировки или могут заменить ее полностью, на что, к сожалению, тренеры не всегда идут достаточно охотно. Контрольные упражнения также различаются для спортсменов разных возрастных категорий. Это объясняется различным уровнем развития детского организма в возрасте 10–11 и 13–14 лет. На льду также проверяются скоростные показатели (скоростной бег и выносливость (челночный бег), ловкость (бег на коньках спиной вперед, слаломный бег, обвод стоек и броски в ворота).

Очень важным фактором при проведении обследований является мотивация юных спортсменов. Перед началом тестов до них доводятся цели проводимых исследований, делается акцент на их большом значении для правильной организации учебно-тренировочного процесса, получения положительных результатов в ходе тренировок и в дальнейшем – всей спортивной карьеры. Важным также является разъяснение родителям молодых хоккеистов, что проводимые исследования необходимы не только для получения высоких спортивных достижений, но и, что не менее важно, сохранения здоровья юных спортсменов.

Технико-тактическая подготовленность юных хоккеистов оценивается следующим образом:

• визуально экспертами-наблюдателями (метод экспертной оценки);

• с помощью специальных тестов;

• на основе педагогических наблюдений за соревновательной деятельностью.

Точнее и объективнее можно оценивать технико-тактическую подготовленность хоккеистов с помощью методики педагогических наблюдений за соревновательной и тренировочной деятельностью. Контроль соревновательной деятельности ведется на основе соревновательной нагрузки и оценки эффективности технико-тактических действий.

В хоккее наиболее простым способом соревновательная нагрузка определяется количеством игр и временем, затраченным на их проведение. Оценка эффективности соревновательной деятельности проводится на основе педагогических наблюдений за технико-тактическими действиями звеньев команды и каждого игрока по экспериментально-обоснованной методике.

Контроль тренировочной деятельности ведется на основе тренировочной нагрузки и оценки ее эффективности. Нагрузка оценивается по показателям объема и интенсивности (о которых

было сказано выше), при этом за показатель объема принимается суммарное количество выполненной тренировочной работы в часах, а за показатель интенсивности – ее напряженность (в баллах), которая определяется количеством технико-тактических действий, выполняемых в единицу времени, скоростью, темпом и др.

Одной из важнейших задач, которую необходимо решать тренеру в работе с юными хоккеистами, является контроль динамики работоспособности на протяжении всего учебно-тренировочного процесса. При прочих равных условиях побеждает тот, у кого выше «физическая база», т. е. уровень работоспособности. Анатолий Владимирович Тарасов, наш замечательный тренер и основатель клуба «Золотая шайба», говорил о великолепном дриблинге, отличной скорости и снайперских способностях хоккеистов, которые превращаются в ноль без достаточной физической подготовки.

Важным и информативным методом оценки функционального состояния и работоспособности игроков хоккейных клубов на этапах тренировочно-соревновательного периода в течение года является комплексная оценка работоспособности спортсменов с помощью измерительного компьютерного комплекса «КРАБ» отечественного производства, поставляемого ООО «Бароком» и включающего в себя персональный компьютер с оригинальным программным обеспечением, три пульсометра фирмы «Suunto» – «Ant», беспроводной контроллер фирмы «Suunto» – «PC POD», датчик для определения простой сенсомоторной реакции (зрительно-моторный анализатор), датчик для определения критической частоты слияния мельканий (труба зрительная) и датчик для определения статической выносливости (контактной координациометрии) фирмы «Нейрософт», USB-хаб и индивидуальный USB-ключ HASP.

За 15–20 мин тренер или тренер-врач определяют уровень профессиональной работоспособности сразу 3 хоккеистов (что позволяет не вмешиваться, не ломать учебно-тренировочный процесс команды даже на предсезонных сборах). В результате обследования спортсменов у тренера создается четкая картина функционального состояния различных систем организма юного хоккеиста, таких как скорость реакции, состояние зрительного анализатора, выносливость, состояние сердечно-сосудистой и дыхательной систем, гликолитическая емкость, устойчивость к гипоксии и др. Все данные сводятся в единую таблицу, в которой можно отследить изменение того или иного показателя в динамике на различных этапах учебно-тренировочного процесса.

На основе проведенных исследований выводится интегральный показатель работоспособности спортсмена (Рс), являющийся достаточно надежной и устойчивой характеристикой функционального состояния и тренированности организма. Результаты обследования могут быть представлены в виде таблицы 19.

На основании результатов обследования, индивидуальных и групповых параметров строятся заключения об эффективности формирования и особенностей срочной и долговременной адаптации, делаются выводы о физическом и социальном здоровье испытуемых. Одновременно можно рекомендовать изменить характер тренирующих воздействий для оптимизации тренировочного процесса (преимущественно направленное тренирующее воздействие на аэробные или анаэробные нагрузки, силовую или скоростно-силовую выносливость и т. д.) с последующим составлением индивидуального плана тренировок для каждого отдельного игрока, представляется возможность оценить перспективы занятия хоккеем у конкретного спортсмена.

Таким образом, полученные результаты исследований позволяют планировать вид, направленность и объем тренирующих воздействий, а также выбирать вид восстановительных мероприятий в различные периоды учебно-тренировочного процесса в зависимости от физиологических особенностей энергообеспечения организма.

Контрольные вопросы и задания

1. Дайте обоснование необходимости контроля функционального состояния, работоспособности и здоровья юных хоккеистов.

2. Раскройте перечень и периодичность мероприятий контроля функционального состояния, работоспособности и здоровья юных хоккеистов.

Таблица 19

Показатели работоспособности каждого из игроков и команды в целом хоккейного клуба, возраст 12–14 лет

№ и ФИО хоккеиста	Показатели						
	Простая сенсомоторная реакция, мс	Критическая частота слияния мельканий, гц	Частота сердечных сокращений, уд./мин	Статическая выносливость, с	Проба Генча, с	Индекс стептеста, у.е.	Интегральный показатель работоспособности, у.е.
1. Б-в	230	41,4	90	22	18	54,4	26,6
2. Бол-в	183	33,2	95	6	26	55,4	24,6
3. Ва-н	249	34,6	74	8	22	61,7	25,4
4. Де-в	205	41,2	69	4	17	66,9	26,9
5. Е-в	213	37,4	88	18	27	52,5	26,6
6. Ко-в	216	39,4	105	4	3	54,5	19,6
7. Ку-в	234	33,6	92	8	10	55,9	21,4
8. Ма-в	207	33,6	98	10	19	54,8	23,6
9. Ра-в	188	35,8	67	13	20	74,3	38,6
10. Ры-н	224	38,4	92	3	31	52,3	24,2
11. С-в	201	41,2	84	5	14	56,7	23,5
12. Сы-в	209	43,2	75	18	38	72,1	35,5
13. Ту-о	198	42,4	111	3	3	54,5	20,2
14. Яр-й	230	42,4	85	38	17	67,6	33,7
Среднее значение в группе	213,3	38,41	87,5	11,4	18,6	59,59	26,47

Глава 7
Оказание неотложной помощи юным хоккеистам

При занятиях спортом и особенно хоккеем возможны ссадины, потертости, раны, ушибы, растяжения, вывихи суставов, переломы костей и разрывы хрящей. В крайних случаях отмечаются и внезапные потери сознания.

Основными причинами спортивных травм являются: неправильная организация и методика проведения учебно-тренировочных занятий, некачественный спортивный инвентарь, неблагоприятные метеорологические условия, нарушения правил содержания мест занятий и условий безопасности. Большое значение в профилактике спортивного травматизма играет тщательный медицинский осмотр детей и подростков, при котором следует обращать внимание на отклонения в опорно-двигательном аппарате, функциональном состоянии и работоспособности спортсмена, очаги хронической инфекции.

Тренеры, игроки должны владеть различными методами и навыками оказания доврачебной помощи, способствующими сохранению здоровья в экстремальных условиях. Но в первую очередь необходимо иметь представление о самой стратегии первой медицинской помощи, чтобы в момент сложной ситуации не растеряться. Если даже человек, владея такими навыками, растеряется и замешкается, то все его усилия могут пропасть зря. Поэтому важно четко и ясно представлять себе действия по спасению. Для этого необходимо руководствоваться тремя основными принципами – правильностью и целесообразностью, быстротой действий, а также решительностью и спокойствием.

Основные действия при оказании первой медицинской помощи включают в себя следующие мероприятия:

– вынос пострадавшего с места происшествия;

– остановка кровотечения, обработка поврежденных участков тела;

– предотвращение травматического шока;

– доставка или же обеспечение транспортировки пострадавшего в лечебное учреждение.

В экстремальной ситуации, угрожающей здоровью, нужно установить обстоятельства, при которых произошла травма и которые повлияли на ее возникновение и характер, и желательно уточнить время, когда произошел несчастный случай или как

долго человек уже пребывает в травматическом состоянии. Это особенно важно в тех случаях, когда пострадавший находится без сознания и внешне выглядит мертвым.

Кроме того, нужно сразу определить степень тяжести травмы и потом немедленно приступать собственно к оказанию первой медицинской помощи. При этом не забывать, что, хотя помощь и нужно проводить быстро, это ни в коем случае не должно сказываться на ее качестве. При оказании первой помощи очень важно уметь обращаться с раненым как в физическом плане, так и в психологическом.

Если пострадавший находится в сознании, его в первую очередь необходимо успокоить, дать понять, что он не один, что ему оказывается самая эффективная помощь, которая возможна в данных условиях. Чтобы пострадавший не потерял сознание, с ним нужно все время разговаривать, но при этом следить, чтобы ваша собственная речь была спокойной. Не пугайте больного своей нервозностью. Помните, пострадавший находится в очень уязвимом положении, поэтому он остро реагирует на любые ваши слова.

Нередко возникает ситуация, когда с пострадавшего необходимо снять одежду, чтобы осмотреть рану или непосредственно оказать первую помощь, например наложить бинт. Для этого ваши действия должны быть максимально быстрыми и в то же время предельно аккуратными, чтобы собственная неосторожность не причинила пострадавшему еще больше боли и не усугубила и без того травматическое состояние. При повреждении конечности вначале снимают одежду со здоровой и только потом – с больной.

В случаях ранения груди и живота, а также повреждения позвоночника и костей таза одежду лучше распороть по швам.

Нередко при несчастных случаях необходимо быстро установить: жив человек или мертв. Особенно этот вопрос важен в том случае, если пострадавший не подает никаких признаков жизни. Дело в том, что при обнаружении хотя бы минимальных признаков жизни необходимо немедленно приступить к оживлению раненого. Если нет времени для решения этого вопроса, то следует сразу же предпринять меры по оживлению, чтобы по небрежности не допустить смерти еще живого человека.

Рис. 14. Приемы правильного снятия одежды с пострадавшего

Признаками жизни являются:

• сердцебиение – определяется рукой или же на слух слева, ниже соска и является первым явным признаком того, что пострадавший еще жив;

• пульс – определяется на шее, где проходит самая крупная артерия – сонная, или же на внутренней части предплечья;

• наличие дыхания определяется по движениям грудной клетки, по увлажнению зеркала, приложенного к носу пострадавшего, или же по движению ваты, поднесенной к носовым отверстиям;

• присутствие реакции на свет, которая проявляется в виде сужения зрачков при резком освещении глаз карманным фонариком. Однако при глубокой потере сознания реакция на свет может отсутствовать.

Правильность оказания первой медицинской помощи можно определить по следующим признакам:

– присутствует реакция на свет в виде сужения зрачков;

– наличие пульсовой волны на магистральных и периферических артериях. Сначала – синхронно с нажатием на грудную клетку, а затем – самостоятельно, вплоть до отчетливых сердцебиений;

– появление тонуса век – моргание;

– спонтанные движения гортани до восстановления самостоятельных дыхательных движений;

– изменение цвета кожи и слизистых оболочек оживляемого – они становятся розовыми.

Восстановление тонуса мышц – мышцы начинают подергиваться, а человек шевелиться.

При признаках утраты жизни у пострадавшего проводят перечень мероприятий, называемых реанимационными. Под реанимацией понимают ряд мероприятий, направленных на восстановление жизни больного, у которого внезапно остановились дыхание и кровообращение, т. е. находящегося в состоянии клинической смерти. Она включает действия по поддержанию газообмена в легких (искусственное дыхание) и

обеспечению мозгового кровообращения, достаточного для предупреждения необратимых изменений в клетках мозга (непрямой массаж сердца).

Эффективность реанимации определяется соблюдением ее основных принципов:

• своевременность – оживление нужно проводить немедленно, а вопросы по устранению имеющихся нарушений и по предупреждению ухудшения состояния решаются параллельно;

• последовательность – определяет следующую очередность мероприятий:

– освобождение и поддержание проходимости дыхательных путей;

– искусственное дыхание;

– наружный массаж сердца;

– остановка кровотечения.

Искусственное дыхание следует начать как можно скорее, поскольку через 5-10 мин в клетках головного мозга из-за недостатка кислорода могут формироваться необратимые изменения.

Наиболее простым, эффективным и менее утомительным является искусственное дыхание способом «изо рта в рот» или «изо рта в нос». Оно не требует каких-либо приспособлений и почти не имеет противопоказаний. Этот метод основан на том, что выдыхаемый человеком воздух содержит до 18 % кислорода. Этого количества вполне достаточно для создания в легких пострадавшего парциального давления, необходимого для насыщения его крови кислородом. Кроме того, при искусственном дыхании по методу «изо рта в рот» или «изо рта в нос» в легкие с каждым вдохом поступает до 1500 $см^3$ воздуха, что предохраняет ткань легких от спадания.

Перед тем как начать спасательные меры по восстановлению дыхания, пострадавшего надо положить на спину, подстелив одеяло, пальто и т. п. Следует расстегнуть одежду, отпустить ремень, развязать тесемки, завязки – все, что мешает нормальному кровообращению. Тот, кто выполняет искусственное дыхание, должен разместиться так, чтобы лицо и грудь больного были на виду – это важно для наблюдения за его состоянием.

Прежде чем начать вдувать воздух в рот пострадавшего, необходимо убедиться, что его дыхательные пути свободны. Бывают ситуации, когда проведение искусственного дыхания затрудняется тем, что полость рта и глотка закупорены каким-нибудь посторонним или случайно проглоченным предметом, пищевыми массами, кровью, водой или илом (в случаях утопления) и т. п. Чтобы очистить рот и глотку, необходимо

ввести туда палец, предварительно обмотав его марлей или платком, и освободить дыхательные пути. Для этого голову и плечи больного поворачивают в сторону. При подозрении на перелом позвоночника в шейном отделе голову поворачивать нельзя, чтобы не повредить спинной мозг.

Нередко в бессознательном состоянии язык пострадавшего может западать, перекрывая доступ воздуха в гортань. В таких случаях голову пострадавшего запрокидывают назад, спасающий одну руку кладет на лоб пострадавшего, а вторую подводит ему под шею, возле затылка, и запрокидывает голову (рис. 15). В 80 % случаев этого бывает достаточно, а если запавший язык все еще затрудняет проведение искусственного дыхания, то надо пальцами обеих рук выдвинуть вперед нижнюю челюсть, чтобы нижние резцы находились впереди верхних (рис. 16).

Техника выполнения метода искусственного дыхания «рот в рот» состоит в следующем. Голову пострадавшего откидывают назад, производят вдох и, расположив свои губы вокруг рта пострадавшего, делают выдох энергичнее, чем обычно, наблюдая за грудью пострадавшего (рис. 17). С ее подъемом выдох нужно прекратить, отвести свое лицо в сторону и сделать очередной вдох. У пострадавшего в это время произойдет пассивный выдох.

Выдох делается без особого напряжения, но несколько энергичнее, чем обычно. Нужно помнить, что избыточный воздух под сильным давлением, особенно при недостаточно откинутой голове, поступает не в легкие, а в желудок, перерастяжение которого может привести к рвоте. В бессознательном состоянии она опасна тем, что рвотные массы могут попасть в воздухоносные пути.

Также необходимо следить, чтобы у пострадавшего не происходило утечки воздуха через нос. Для этого ноздри больного нужно зажать пальцами или прикрыть своей щекой.

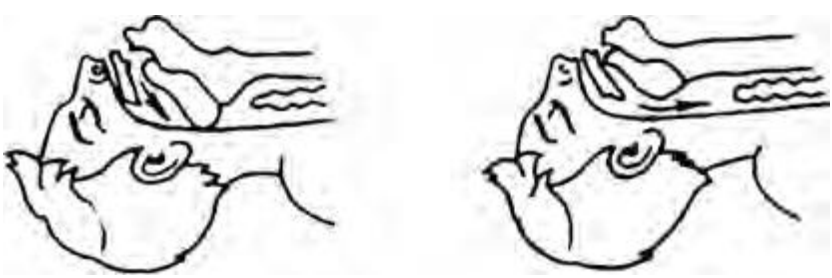


Рис. 15. Запрокидывание головы для открытия дыхательных путей при западении языка

Рис. 16. Выведение нижней челюсти и обеспечение проходимости верхних дыхательных путей

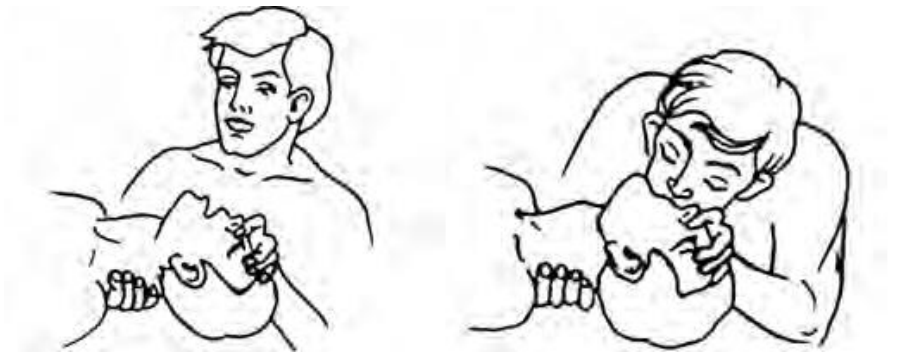


Рис. 17. Техника выполнения искусственного дыхания методом «изо рта в рот»

После первых 3–5 быстрых вдуваний воздуха в легкие пострадавшего нужно проверить пульс на сонной артерии. При отчетливом пульсе вдыхание продолжают с частотой 8-10 раз в минуту для взрослых и немного чаще – для детей.

Следует помнить, что отсутствие пульса служит показанием для проведения одновременного непрямого массажа сердца.

Дыхание по методу «изо рта в нос» требует соблюдения следующих особенностей. Губы оказывающего помощь должны плотно прилегать к коже вокруг носа пострадавшего, но не сжимать его. Во время вдоха рот пострадавшего закрывают, а на выдохе обязательно открывают, чтобы избежать закупорки дыхательных путей на выдохе.

Эффективность методов искусственного дыхания повышается, если одновременно растирать кожные покровы пострадавшего жесткой тканью (перчатки, платок), смоченной спиртом, согревать с помощью грелок или горячих бутылок.

Непрямой (закрытый) массаж сердца делают, если оно остановилось, либо если искусственное дыхание оказалось неэффективным. Механизм непрямого массажа сердца состоит в том, что при сдавливании сердца между грудиной и позвоночником кровь из левого желудочка устремляется в

большой круг, а из правого – в легкие. В легких благодаря искусственному дыханию кровь отдает углекислоту и насыщается кислородом. С прекращением давления венозная кровь самотеком заполняет предсердия сердца. Непрямой массаж сердца обеспечивает 20–40 % нормального кровотока.

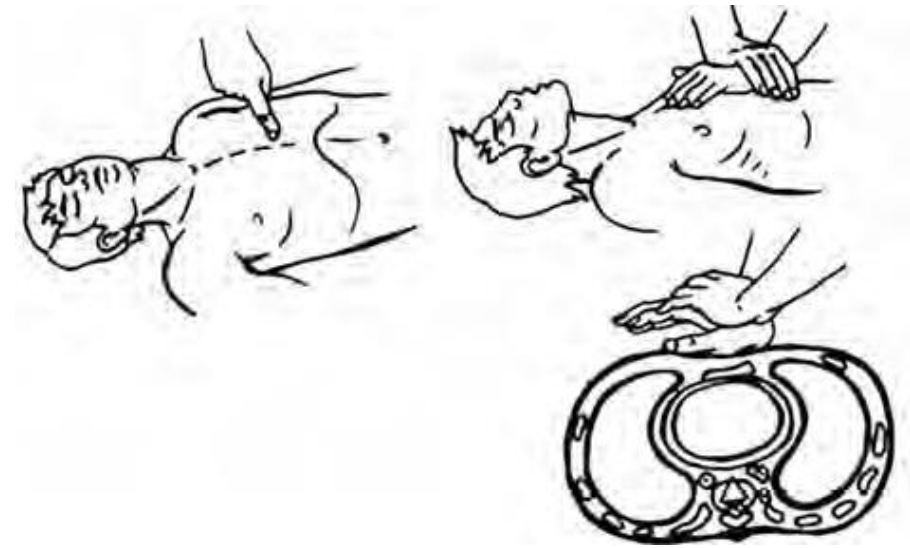


Рис. 18. Техника выполнения непрямого массажа сердца

К непрямому массажу нужно приступать немедленно, если даже и нет полной уверенности в остановке сердца. Нельзя терять время на выслушивание тонов – достаточно прощупать пульс на сонной артерии. Для этого указательный и средний пальцы кладут на щитовидный хрящ и медленно смещают их кнаружи, и как только пальцы соскользнут с хряща, под ними оказывается сонная артерия. Если пульс отсутствует, нужно сразу же начинать закрытый массаж сердца.

Для непрямого массажа сердца оказывающий помощь становится сбоку от пострадавшего и кладет ладонь одной руки строго на нижнюю треть грудины в поперечном направлении, а ладонь второй – сверху. Пальцы обеих рук находятся в приподнятом положении и не касаются кожи больного (рис. 18). Надавливание производится ладонной поверхностью кисти и осуществляется в основном собственным весом; для этого руки должны быть выпрямленными в локтях, а движения производятся за счет мышц туловища. Надавливание должно смещать грудину к позвоночнику у взрослых на 4–5 см. При несоблюдении этих условий руки быстро устают, и массаж становится неэффективным.

Главным признаком того, что массаж проводится успешно,

является появление четкой пульсовой волны на сонной и бедренной артериях. Спустя 1–2 мин кожные покровы и слизистые губ должны приобрести розовый оттенок, а зрачки – сузиться.

Как правило, приемы по восстановлению кровообращения приходится сочетать с методами искусственного дыхания. Здесь принципиальны следующие моменты. Если реанимацию проводят два человека, то на каждые 5–7 надавливаний на грудину выполняется одно вдувание воздуха в рот. Если же спасающий работает в одиночку, то после 15 сжатий грудины делает два вдувания воздуха в легкие. Короткие паузы для проверки восстановления сердечной деятельности делаются через каждые 2 мин. Их продолжительность, как и продолжительность пауз для перехода от надавливаний на грудную клетку к нагнетанию воздуха в легкие, должна быть минимальной – 3–5 с.

Другими важными навыками для оказания первой помощи при травмах является умение наложить повязку и провести иммобилизацию поврежденных конечностей и тканей. Наложение повязки необходимо для того, чтобы защитить рану от негативного воздействия внешней среды (например, от попадания микробов) или для фиксации поврежденной части тела (например, в случае ушибов). Основным материалом для перевязки является бинт. По характеру и назначению различаются следующие мягкие бинтовые повязки:

– простая мягкая повязка или просто защитная повязка;

– давящая (гемостатическая) повязка;

– обездвиживающая (иммобилизирующая) повязка; обычно применяется для транспортировки больного;

– корригирующая (исправляющая).

Для правильного наложения бинтовой повязки необходимо соблюдать определенные правила.

Во-первых, больному следует придать удобное положение, чтобы он чувствовал себя по возможности комфортно и не двигался. В противном случае будет неудобно накладывать повязку, и она окажется не такой эффективной. Желательно, чтобы больной был развернут к врачу лицом, чтобы он по выражению лица мог наблюдать за состоянием больного и во время перевязывания вносить соответствующие коррективы. Особенно это важно в том случае, когда больной не имеет возможности говорить или его речь сильно затруднена.

Во-вторых, нельзя накладывать повязку, когда поврежденная часть тела находится на весу. Она должна быть максимально зафиксирована. Если это нога, следует положить ее на какую-либо плоскость, если рука – то хотя бы зафиксировать ее о колено

больного или свое. Бинтуемая часть тела должна находиться в состоянии покоя.

В-третьих, при бинтовании мышцы она должна находиться в расслабленном состоянии, в противном случае она будет слишком свободной, когда больной после напряжения расслабится.

Следует обратить внимание на то, что повязка обычно накладывается в несколько приемов (витков), которые называются турами. Бинтование в большинстве случаев следует выполнять слева направо. Начинать следует с более тонкой части тела; первый и второй ходы должны совпадать, каждый последующий – закрывать предыдущий на половину ширины бинта, как бы закрепляя его. Если при перевязке бинт делает слишком большой уклон и не покрывает предшествующего хода, нужно перевернуть его, чтобы изменить направление: бинт снова будет ложиться правильно. Когда бинтование будет закончено, конец бинта разрывают или разрезают на две полосы и завязывают узлом, но ни в коем случае не над раной.

Правильно наложенная повязка не должна беспокоить больного, не должна распускаться, съезжать, сдавливать с излишней силой перевязанное место, нарушая кровообращение и причиняя дополнительную боль (рис. 19).

Рис. 19. Примеры наложения повязок.

Крестообразная повязка на область голеностопного сустава и повязка на первый палец стопы

Наложение шин осуществляют для того, чтобы защитить область перелома и сделать возможной перевозку пострадавшего в медицинское учреждение. Необходимо обеспечить неподвижность поврежденной кости. Для этих целей накладывают шину – приспособление с жесткой основой, которое позволяет надежно зафиксировать часть тела с переломом и тем самым предупредить смещение костных обломков. Для лучшей иммобилизации все-таки рекомендуется заполнить неровности

конечности ватой, а из подручных средств могут использоваться пакля, куски одежды, любая другая материя.

Конечность следует обязательно зафиксировать, т. е. привязать ее к шине марлевыми бинтами, косынками, платками, ремнями, бечевкой, полосками материи и т. д. При наложении шины нужно обязательно соблюдать меры осторожности.

Во-первых, поврежденной конечности следует придать положение физиологического покоя, а если это невозможно, то такое положение, при котором конечность меньше всего травмируется. Так, для травмированной верхней конечности наиболее комфортным будет положение, если рука немного отведена в плечевом суставе, для чего в подмышечную область помещают валик; согнута в локтевом суставе на 90 градусов; слегка разогнута в лучезапястном суставе; пальцы слегка согнуты. Чтобы придать физиологическое положение нижней конечности, надо отвести ногу в тазобедренном суставе, разогнуть в коленном суставе и зафиксировать стопу так, чтобы она образовала прямой угол с голенью.

Во-вторых, при наложении шины обязательно надо оставить концы пальцев свободными – для контроля за состоянием конечности.

В-третьих, в процессе наложения повязки необходимо действовать как можно осторожнее и аккуратнее. Чтобы не допустить движения концов отломков в момент поднятия конечности, ее нужно придерживать выше и ниже места перелома. При этом во избежание смещения отломков, при поддерживании конечность надо слегка вытягивать.

Для каждой области тела имеются свои особенности наложения шинных повязок, они обусловлены анатомическим строением и физиологическими особенностями. При переломе плечевой кости в верхней трети руку сгибают в локтевом суставе под острым углом так, чтобы кисть накрывала сосок груди противоположной стороны. При переломах бедра шина должна захватывать все суставы нижней конечности (тазобедренный, коленный, голеностопный). Для иммобилизации поврежденной конечности при переломах бедра специально предназначена шина Дитерихса. Ее не рекомендуется применять при одновременных переломах лодыжек, повреждениях голеностопного сустава и стопы. При отсутствии шины Дитерихса ногу с переломом бедра фиксируют шиной из трех частей:

– длинной, которая накладывается снаружи от подмышечной впадины до подошвенной части стопы;

– внутренней, идущей от паха до подошвы;

– тыльной, закрывающей заднюю поверхность бедра от

подошвы до ягодичной складки.

Для этих целей применяют и лестничные шины, и любые подручные средства (палки, рейки, доски и т. п.). Полосками бинта все части шины фиксируются к туловищу и к травмированной ноге. На крайний случай, пока пострадавший не будет доставлен в больницу, поврежденную ногу можно прибинтовать к здоровой. При этом не следует бинтовать слишком туго, чтобы не нарушить кровообращение в конечностях.

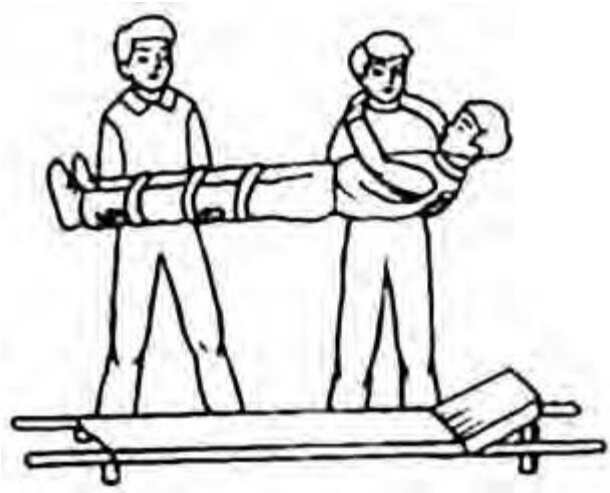
Первая помощь при повреждениях коленного сустава предусматривает наложение лестничной или фанерной шины по задней поверхности ноги от верхней трети бедра до стопы. Также при данном виде травм можно накладывать шины по боковым поверхностям ноги: от паховой складки до стопы – с внутренней стороны и от верхней трети бедра до стопы – с внешней. Шину прибинтовывают выше и ниже области перелома.

После иммобилизации пострадавшего следует транспортировать и лучший способ перенести пострадавшего – это использовать носилки. Они обеспечивают ему больший покой, так как он может выбрать наиболее удобное положение и сохранять его. Это и самый легкий способ ручной переноски, особенно с использованием носилочных лямок, которые позволяют переложить основные усилия с рук на мощные мышцы туловища.

Для того чтобы использовать носилки, необходимо научиться укладывать пострадавшего на них. Это тоже нужно уметь делать грамотно, чтобы в процессе не нанести еще больше травм пострадавшему и не увеличить его страдания (рис. 20).

Итак, для того чтобы уложить пострадавшего на носилки, их необходимо положить рядом с ним, затем носильщики становятся на колено по бокам пострадавшего, подводят одну руку под спину, вторую – под ягодицы и поднимают. Для укладывания они заходят по обе стороны носилок и опускают вначале ягодицы, а затем спину и голову.

Есть и другой способ, который используется в том случае, когда одна из сторон пострадавшего повреждена очень сильно. Носильщики подходят к пострадавшему со здоровой стороны, опускаются на одноименное колено и укладывают противоположную руку пострадавшего ему на живот. Первый подводит одну руку под затылок и шею, придерживая уложенную руку пострадавшего, а вторую – под поясницу. Второй – одну руку заводит под крестец, а вторую – под ноги в области колен. По команде приподнимают, запрокидывая пострадавшего на себя до упора в грудь, и встают равномерно, без толчков, придерживая поврежденную часть тела.



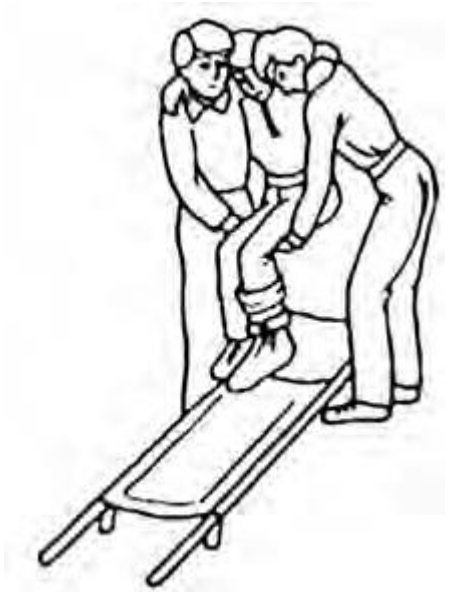


Рис. 20. Способы транспортировки пострадавшего с использованием носилок

При переносе пострадавшего на носилках необходимо соблюдать следующие правила:

во-первых, носильщики должны одновременно поднимать носилки и нести их без сотрясений по ровной местности ногами вперед. На подъеме в гору (на насыпь) пострадавшего несут головой вперед;

во-вторых, носильщики должны идти не в ногу, короткими шагами на полусогнутых ногах, во избежание совместного падения, чтобы больной не чувствовал при этом сильных сотрясений;

в-третьих, передний носильщик должен предупреждать заднего о встречающихся препятствиях, а в темноте – светить фонариком. Задний наблюдает за пострадавшим по выражению его лица и следит, чтобы при прохождении в узких местах (проемах) пострадавший не держался за брусья носилок во избежание повторных травм.

Серьезным повреждением, требующим к себе особого внимания, относится сотрясение головного мозга. Оно возникает при закрытых травмах черепа тупыми предметами и часто сочетается с ушибом головного мозга.

Основными признаками сотрясения головного мозга являются головная боль, шум в ушах, головокружение и тошнота. Внешне отмечается бледность кожных покровов, вялость и сонливость.

О наличии сотрясения мозга также свидетельствуют потеря сознания в момент травмы даже на несколько секунд, рвота одно– или многократная, потеря памяти о событиях, предшествующих травме.

Оказание первой медицинской помощи заключается в придании положения лежа, предоставлении пострадавшему покоя, предупреждении попадания рвотных масс в дыхательные пути. Для этого обязательно придают пострадавшему устойчивое боковое положение, укладывая его на бок и сгибая нижнюю ногу в колене. В дальнейшем ожидается прибытие врача.

После оказания крайне необходимой первой помощи следует предпринять все меры для поддержания стабильного состояния пострадавшего до прибытия врача или врачебной бригады. В дальнейшем следует выполнять все указания врача и при возможности транспортировки обеспечить доставку пострадавшего в лечебное учреждение.

Контрольные вопросы и задания

1. Назовите виды неотложных состояний, требующих оказания первой помощи, возникающих у юных хоккеистов.

2. Каков порядок действий при остановке кровообращения у спортсменов?

3. Каков порядок действий при остановке дыхания у спортсменов?

4. Как оказать первую помощь при возникновении переломов у спортсменов?

Заключение

В целом говоря о мероприятиях по контролю функционального состояния и работоспособности хоккеистов на протяжении тренировочно-соревновательного периода, следует отметить, что активное воздействие на восстановительные процессы представляет собой не менее важную задачу, чем адекватные тренировочные нагрузки. Поэтому применение различных восстановительных средств рассматривается в современной системе подготовки спортсменов как необходимый фактор достижения высоких спортивных результатов. Спортсмены высокой квалификации отличаются от обычных людей не только хорошей физической работоспособностью, но и быстрым восстановлением. Рациональное планирование восстановительных мероприятий в рамках тренировочных нагрузок является необходимым условием успешной подготовки спортсменов высокого класса.

Таким образом, анализ физиологических закономерностей восстановительных процессов свидетельствует не только об определенном теоретическом интересе, но и существенном прикладном их значении. Важная роль медико-биологических особенностей восстановления и их реализация в практике тренировочной деятельности будут способствовать достижению высоких спортивных результатов, правильному применению реабилитационных мероприятий и самое главное – сохранению здоровья спортсменов.

Для правильной организации учебно-тренировочного процесса, эффективного управления и руководства им особое значение имеет контроль динамики показателей физической работоспособности спортсменов на различных этапах и периодах подготовки. Реализация контроля как неотъемлемого звена в цепи педагогического руководства тренировочным процессом дает возможность установить изменения, происходящие в физической подготовленности спортсмена, что в свою очередь позволяет определить степень влияния характера выполняемой тренировочной нагрузки на реализацию плана тренировки, достижение поставленных целей и задач и, при необходимости, внести коррективы в этот план.

Указанная информация является предопределяющей в правильной тактике проведения тренером и тренером-врачом перспективного, текущего и оперативного планирования, а также текущего контроля – основных функций управления процессом подготовки спортсмена ситуационного характера деятельности.

В данном учебном пособии в краткой форме изложены медико-биологические особенности организма юных хоккеистов в процессе их профессиональной подготовки. При этом в первую очередь анализируются адаптивные сдвиги, функциональные состояния и работоспособность, развитие физических качеств, режимы труда, отдыха, питания и др. Знакомство с этими материалами позволяет сформулировать несколько общих положений, касающихся интегративной деятельности организма юных спортсменов в целом.

С позиций системного подхода одно из них состоит в том, что в основе жизнедеятельности организма как единого целого лежит совокупная работа функциональных систем в их взаимодействии, что определяет сложные процессы адаптации к внешней и внутренней среде организма. Возникнув на основе условно-рефлекторной теории И.П. Павлова, представления о функциональных системах явились ее дальнейшим творческим развитием. Вместе с тем в процессе собственного развития сама теория функциональных систем вышла за рамки классической рефлекторной теории и оформилась в самостоятельный принцип организации физиологических функций.

Функциональные системы имеют отличающуюся от рефлекторной дуги циклическую динамическую организацию, вся деятельность составляющих компонентов которой направлена на обеспечение полезных для организма результатов. Такое представление имеет исключительное значение для понимания и решения прикладных проблем спортивной и возрастной физиологии.

Взаимосвязь и взаимозависимость медико-биологических особенностей со спортивно-педагогическими характеристиками юных хоккеистов составляет принципиальную основу профессиональной подготовки спортсменов, так как базируется на диалектических закономерностях связи организма и внешней среды. Учет этого положения особенно актуален в процессе подготовки высококлассных спортсменов, начиная с научно обоснованного построения тренировочного процесса в раннем возрасте.

Следующее положение касается поддержания постоянства внутренней среды организма. Для сохранения гомеостаза и осуществления регуляции основных жизненных функций в процессе эволюции сформировались две основные системы – нервная и эндокринная, работающие во взаимодействии между собой при осуществлении любой деятельности человека.

Реализация индивидуального поведенческого приспособления человека к изменяющимся условиям среды

осуществляется прежде всего благодаря высшей нервной (психический) деятельности, представляющей собой интегративную работу коры головного мозга. При введении этого понятия И.П. Павлов определил его отличия от низшей нервной деятельности. Последняя объединяет совокупность безусловных рефлексов и некоторых гормональных влияний, обеспечивающих координированную работу организма, направленную прежде всего на поддержание постоянства его внутренней среды. При этом сохранение гомеостаза в существенной мере зависит от регулирующего влияния ЦНС на физиологическую активность эндокринных желез, осуществляемого через гипоталамус. Вместе с тем необходимо понимать, что такое взаимодействие в детском организме, особенно при значительных физических нагрузках, не полностью подчиняется медико-биологическим механизмам и закономерностям взрослого человека.

В сохранении постоянства внутренней среды огромное значение имеет способность организма защищаться от чужеродных тел и веществ. Эта защита осуществляется посредством иммунных и фагоцитарных реакций, эффективность которых определяется прежде всего функциональным состоянием системы крови.

И наконец, изучение функций организма постулирует положение о том, что человек обладает огромными резервными возможностями, которые реализуются при адаптации к экстремальным факторам среды. Исследователям еще многое неизвестно об интимных физиологических процессах, происходящих в организме в таких условиях. И хотя современной классической физиологии исполнилось почти 400 лет, она и сейчас продолжает интенсивно развиваться. Можно полагать, что успехи медико-биологических наук на основе использования современных технологий раскрывают некоторые механизмы адаптации и резервы человеческого организма в экстремальных условиях среды, при чрезмерных физических и психических нагрузках.

Прикладное использование данных любой науки оправдано лишь в том случае, когда их достоверность утверждается в повторных исследованиях, когда выявлены стоящие за ними закономерности, когда создана соответствующая теория. Поэтому в учебном пособии мы пытались изложить только общепринятые, установившиеся, теоретически обоснованные и подтвержденные практикой сведения по медико-биологическим основам организма юных хоккеистов в различных условиях их деятельности. Важно также подчеркнуть, что ряд представленных нами материалов по данной дисциплине ранее в учебной

литературе не рассматривался.

Все изложенное выше указывает на необходимость регулярной коррекции, издания и переиздания учебников и учебных пособий по различным медико-биологическим дисциплинам.

Литература

1. *Волков В.М.* Тренировка и восстановительные процессы. – Смоленск: СГИФК, 1988. – 73 с.

2. *Волков Н.И., Олейников В.И.* Эргогенные эффекты спортивного питания: научно-методические рекомендации для тренеров и спортивных врачей. – М.: «Советский спорт», 2012. – 99 с.

3. *Волынская Е.В.* Гигиенические основы здоровья. – Липецк: Изд-во ЛГПИ, 2000. – 140 с.

4. *Губа В.П.* Основы спортивной подготовки: методы оценки и прогнозирования (морфобиомеханический подход): научно-методич. пособие / В.П. Губа. – М.: Советский спорт, 2012. – 384 с.

5. *Левшин И.В.* Гипероксические и гипоксические газовые смеси в спортивной практике / И.В. Левшин // Лечебная физическая культура и спортивная медицина. – № 11(107). – 2012. – С. 37–44.

6. *Левшин И.В.* Физиологические закономерности гипоксических воздействий на функциональное состояние системы внешнего дыхания спортсменов в спорте высших достижений / И.В. Левшин, С.М. Ашкинази, В.Л. Пашута, А.Н. Поликарпочкин // Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта. – № 9 (67). – 2010. – С. 62–66.

7. *Левшин И.В.* Функциональные состояния в спорте / И.В. Левшин, А.С. Солодков, Ю.М. Макаров, А.Н. Поликарпочкин // Теория и практика физической культуры. – № 6. – 2013. – С. 71–75.

8. *Луговцев В.П.* Восстановительные процессы после мышечной деятельности. – Смоленск: СГИФК, 1988. – 73 с.

9. Методы исследования и фармакологической коррекции физической работоспособности человека. / Под ред. академика РАН И.Б. Ушакова – М.: Медицина, 2007.

10. *Михно Л.В., Михайлов К.К., Шилов В.В.* Содержание и структура спортивной подготовки хоккеистов. Учебное пособие. – СПб: НГУ им. П.Ф. Лесгафта, СПб. – 2011. – 194 с.

11. *Михно Л.В., Трунин В.В., Хорозов А.В.* Стретчинг в профилактике спортивного травматизма хоккеистов. – СПб., 2009. – 68 с.

12. *Поликарпочкин А.Н.* Оптимизация функционального состояния и работоспособности спортсменов ситуационного характера деятельности в различные периоды учебно-методического процесса / А.Н. Поликарпочкин, И.В. Левшин, Н.В. Поликарпочкина // Метод. рекомендации. – СПб., Пенза, 2006. –

32 с.

13. *Пучков Н.Г., Шилов В.В.* Курс лекций по теории и методике хоккея. – СПб: СПб ГУФК им. П.Ф. Лесгафта, 2008. – 128 с.

14. *Роженцов В.В., Полевщиков М.М.* Утомление при занятиях физической культурой и спортом: проблемы, методы исследования: монография. – М.: Советский спорт, 2006. – 280 с.

15. *Слимейкер Р, Браунинг Р.* Серьезные тренировки для спортсменов на выносливость: Пер. с англ. – Мурманск: «Тулома», 2007. -328 с.

16. *Солодков А.С.* Здоровье детей в Санкт-Петербурге / Ученые записки университета им. П.Ф. Лесгафта – № 12 (82). – 2011. -С. 165–170.

17. *Солодков А.С.* Физиологические особенности организма людей разного возраста и их адаптация к физическим нагрузкам. – СПб: СПбГАФК, 1998. – 180 с.

18. *Солодков А.С., Левшин И.В., Поликарпочкин А.Н.* Физиологические механизмы воздействия кислородно-гелиевых смесей на организм человека и обоснование их применения в восстановительной медицине // Адаптивная физическая культура. – № 2. -2010. – С. 10–13.

19. *Солодков А.С., Левшин И.В., Поликарпочкин А.Н., Мясников А.А.* Физиологические механизмы и закономерности восстановительных процессов в спорте в различных климатических и географических условиях // Экология человека. – № 6. – 2010. -С. 36–41.

20. *Солодков А.С., Сологуб Е.Б.* Физиология человека. Общая. Спортивная. Возрастная / А.С. Солодков, Е.Б. Сологуб. – М.: Олимпия Пресс. – 2011. – 528 с.

21. *Солодков А.С.* Адаптация к мышечной деятельности – механизмы и закономерности / А.С. Солодков // Физиология в высших учебных заведениях России и СНГ. – СПб.: ГМУ им. Павлова, 1998. – С. 75–77.

22. *Солодков А.С.* Физиологические основы адаптации к физическим нагрузкам / А.С. Солодков. – Л.: ГДОИФК, 1988. – С. 13.

23. *Солодков А.С.* Физическая работоспособность спортсмена / А.С. Солодков. – СПб.: СПбГАФК, 1995. – 15 с.

24. *Таймазов В.А.* Спорт и иммунитет / В.А. Таймазов, В.Н. Цыган, Е.Г. Мокеева. – СПб.: Изд. «Олим СПб», 2003. – 200 с.